E & A

COMMONWEALTH INST. OF ENTOMOLOGY LIBRARY
25 JUL 1950
SERIAL Eu. 260
SEPARATE

Zeitschrift
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz

Herausgegeben

von

Professor Dr. Hans Blunck

57. Band. Jahrgang 1950. Heft 1/2

EUGEN ULMER · STUTTGART / z. Z. LUDWIGSBURG
VERLAG FÜR LANDWIRTSCHAFT, GARTENBAU UND NATURWISSENSCHAFTEN

lle für die Zeitschrift bestimmten Sendungen (Briefe, Manuskripte, Drucksachen usw.) sind zu richten an:
Professor Dr. H. Blunck, Bad Godesberg, Wendelstadtallee 4, Fernruf Bad Godesberg 3696

Inhaltsübersicht von Heft 1/2

Originalabhandlungen

Seite

Fischer, H. Zur Schwarzrostanfälligkeit der *Mahonia aquifolium* Nutt. 1— 4
Kotthoff, Peter. Die Verbreitung von *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) als Schädling an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen in Westfalen. Mit 1 Abbildung . . . . . 4—14
Häfliger, E. Kartoffelkäferbekämpfung und Massenwechsel der Kartoffelblattläuse . . . . . 14—17
Wiesmann, R. und Gasser, R. Fünf Jahre Erfahrungen in der Bekämpfung des Maikäfers (*Melolontha melolantha* L.) und Beobachtungen zu seiner Ökologie. Mit 8 Abbildungen . . . . . 17—37
Fuchs, W. H. Entwicklungstendenzen und Möglichkeiten der chemischen Bodenentseuchung . . . . . 37—43
Leppik, E. Die durch Insektengifte hervorgerufenen Verwirrungserscheinungen bei Honigbienen (Mit 4 Abbildungen) . . . . 43—46

Berichte

I. Allgemeines, Grundlegendes u. Umfassendes

Seite

Sankewitsch, E. . . 46
Morstatt, H. 47
Anon. 48
Mäde, A. 48
Mahsul Hekimi . . 49
Schmeil-Fitschen . 49
Solomon, M. E. . . 50
Krüßmann, G. . . 50
Trappmann, W. . . 51
*Savulescu, Traian. 52
Knapp, R. 52
Walter, H. 53
Tischler, W. 54
Klinkowski, M. . . 54
Lundegårdh, H. . . 54
Ebert, K. 55
Stocker, O. 55
Herfs, A. 55

III. Viruskrankheiten

Silberschmidt, K. . 56
Salaman, R. N. . . 56
Johnson, J. 56
Roland, G. 56
Bawden, F. C. and Van der Went, J. P. H. 56
Salzmann, R. . . . 57
Limasset, P. . . . 57
Helson, G. H. A. and Norris, D. O. . . 57
Johnson, J. 57
Bawden, F. C. . . . 57
Johnson, J. 58

IV. Pflanzen als Schaderreger

Wartenberg, H. . . 58
*Waksmann, S. A. and Horning, E. S. 58

Seite

*Boe, J., Hartmann, O. und Thjotta, T. 59
Neergard, P. . . . 59
Ext, W. 59

V. Tiere als Schaderreger

*Franklin, M. T. . . 60
Peters, B. G. . . . 60
Goodey, T. and Goodey, J. B. . . 60
Miller, R. L. 60
Lambert, E. B., Steiner, G. and Drechsler, Ch. . . 61
Peters, B. G. and Fenwick, D. W. . 61
Steiner, G. 61
Townsend, G. R. . . 61
Goodey, T. 61
Franklin, M. T. . . 62
*Goodey, T. 62
Smith, F. B. and Batista, J. W. . . 62
Steiner, G. 62
Wartenberg, H. . . 63
Franz, J. 63
Schneider-Orelli, O. 63
Roegner-Aust, S. . 64
Kurir, A. 64
Wilson, J. W. . . . 65
Stearns, L. A. and LeRoy Parker, W. 65
LeRoy Parker, W., Stearns, L. A. and Beacher, J. H. . . 65
Heinze, K. 65
Hering, E. 65
Broadbent, L. . . . 66
Bibra, Chr. von . . 66
Müller, F. P. . . . 66
*Mitchell, B. L. . . 66
Hoerner, I. L. and Edmundson, W. C. 67

Seite

Beament, I. W. L. . 67
Zwölfer, W. 68
*Chapmann, A. I., Richmond, C. A. and Fife, L. C. . . 69
Stitt, L. L. and Eide, P. M. . . . 69
*Fletscher, R. K. Gaines, I. C. and Owen, W. L. . . 70
*May, A. W. S. and Fisher-Webster, K. 70
Chauvin, R. 71
Deay, H. O. et Ulman, P. T. . . . 71
*Jones, D. P. et Jones, F. G. W. 72
*Kulash, W. M. . . 72
*Mitchell, B. L. . . 72
Ferriere, Ch., Defago, D. † et Roos, K. † . . . 72
*Doucette, C. F. . . 73
Karman, M. et Karman, M. 73
Ileri, M. 73
*Beament, J. W. L. 73
*Wigglesworth, V. B. 74
Richards, A. G. . . 74
Lees, A. D. 74

VIII. Pflanzenschutz

Frear, D. E. H. . . 74
Horsfall, J. G. . . 75
*Harris, J. S. . . . 77
*Hewlett, P. S. . . 77
*Nel, R. G. et Dürr, H. J. R. . 77
Beran, F. 78
Fischer, W. 78
Metcalf, R. L. . . . 78
Frear, D. E. H. . . 79
*Jenny, J. 80
*Beament, J. W. L. 80

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

57. Jahrgang. Januar/Februar 1950 Heft 1/2.

Originalabhandlungen.

Zur Schwarzrostanfälligkeit der Mahonia aquifolium Nutt.

H. Fischer, Bezirksstelle für Pflanzenschutz Rellingen.

In fast allen, auch den neueren Veröffentlichungen über die Rostkrankheiten des Getreides sowie in den pflanzenschutzlichen Handbüchern wird als Zwischenwirt des Schwarzrostes (*Puccinia graminis* Pers.) neben *Berberis vulgaris* L. vor allem die Mahonie (*Mahonia aquifolium* Nutt.) angegeben, so z. B. bei Hassebrauk (1935), Streib und Hassebrauk (1939), Pape (1939), Braun-Riehm (1945)[1], Rademacher (1949), Krüßmann (1949). Auch in der älteren, hauptsächlich amerikanischen Literatur, z. B. in den Veröffentlichungen des amerikanischen Ackerbauministeriums (Literatur bei Lehmann und Kummer 1937) wird die Anfälligkeit von „*Berberis aquifolium*" angeführt. Künstliche Übertragungen sowie direkte Beobachtungen in der Natur hatten den Autoren Befall auf Blättern und besonders auf Früchten gezeigt. Andere Verfasser halten die Mahonie für „etwas resistent" (Jaczewski, Sydow, nach Lehmann und Kummer, S. 324) oder als „vielleicht noch genügend resistent" (Fritsch, 1933).

Als daher in den Jahren 1931 und 1932 infolge erheblicher Schwarzrostschäden insbesondere in dem bekannten holsteinischen Baumschulengebiet die damalige Hauptstelle für Pflanzenschutz in Kiel sich genötigt sah, eine Neufassung der geltenden Polizeiverordnung zur Bekämpfung des Schwarzrostes zu entwerfen, in der Anbaubeschränkungen für die hauptsächlichen Zwischenwirte ausgesprochen werden sollten, sah sie sich vor die Frage gestellt, ob auch die Mahonie diesen Anbaubeschränkungen (kein Anbau innerhalb einer Entfernung von 200 m von Ackergrundstücken) unterworfen werden müßte. Nach den in der Literatur niedergelegten Untersuchungsergebnissen, insbesondere denen aus USA, hätte sich eine Aufnahme der Mahonie in die Liste der anbaubeschränkten Arten durchaus rechtfertigen lassen (Ext und Hauptfleisch 1933). Der Hauptstelle für Pflanzenschutz in Kiel erschien es aber schon damals fraglich, ob die Anfälligkeit der Mahonie auch in einem solchen Maße für Norddeutschland zutrifft. In Holstein befindet sich namentlich im Kreise Pinneberg ein geschlossenes, etwa 2000 ha umfassendes Baumschulengebiet, in dem auch regelmäßig erhebliche Mengen von Mahonien angebaut werden. Es war also auch aus rein wirtschaftlichen Erwägungen den Baumschulen gegenüber zu überlegen, ob die Anfälligkeit tatsächlich für eine Anbaubeschränkung ausreichte. Alle Fälle von früheren Schwarzrostauftreten in der Umgebung des Baumschulengebietes hatten sich ausnahmslos auf das Vorhandensein von *Berberis vulgaris* zurückführen lassen. Nach eingehender Zusammenarbeit mit den Baumschulfachverbänden wurde deshalb seinerzeit eine Neufassung der Polizeiverordnung herausgegeben, in der die Mahonie trotz großer Bedenken von allen Anbaubeschränkungen versuchsweise befreit wurde. In den Verhandlungen mit den Baumschulverbänden wurde jedoch ausdrücklich erklärt, daß

[1]) In der nach Fertigstellung des Manuskripts erschienenen 6. Aufl. (1950) heißt es, daß „die *Mahonia*-Arten, unter ihnen vor allem *Mahonia aquifolium*, eine untergeordnete Rolle spielen."

die Mahonie vorläufig nur auf Widerruf zum unbeschränkten Anbau zugelassen werden könne und daß weitere Erfahrungen gesammelt werden müßten.

Nachdem nunmehr über 15 Jahre seit dem Erlaß der Polizeiverordnung vergangen sind, erscheint es zweckmäßig, die Erfahrungen der Zwischenzeit bekanntzugeben. Schwarzrostschäden waren verschiedentlich in wechselnder Stärke zu verzeichnen, so in den Jahren 1933, 1934, 1936, 1937, 1938, 1946. In allen Fällen konnte, wenn auch oft nach erheblichen Schwierigkeiten, die Ursache des Auftretens in Form von *Berberis vulgaris* festgestellt werden. Nicht immer waren die Berberitzen verbotswidrig von Baumschulen angepflanzt worden. In 2 Fällen wurden Berberitzensträucher nach wochenlangem Suchen in Wallhecken (Knicks) in der Umgebung von Barmstedt (1936) und Elmshorn (1938), in einem Fall in einem Barmstedter Vorgarten (1937) festgestellt. Nach Beseitigung des Zwischenwirtes erlosch jeweilig sofort im Folgejahr die Schwarzrostepidemie in der Umgebung. Zur Illustrierung der Heftigkeit des Schwarzrostauftretens mag ein Fall aus dem Jahre 1946 erläutert werden. Damals wurde nach Schwarzrostschadmeldungen aus Tornesch (Kr. Pinneberg) in einer der dortigen Baumschulen ein kleiner Bestand von *Berberis vulgaris* aufgefunden. Die Sträucher standen zwischen der immunen *Berberis Thunbergii* DC., ohne daß der erst aus Kriegsgefangenschaft heimgekehrte Besitzer eine Ahnung davon hatte. Der Anbau war durch Aushilfskräfte während der letzten Kriegsjahre vorgenommen worden. Eine Besichtigung der umliegenden Getreidefelder ergab enorme Schäden. Zur genaueren Feststellung wurden von Roggenfeldern, die in derselben Windrichtung lagen, in verschiedenen Entfernungen von den Berberitzensträuchern aus der Feldmitte je 100 Ähren von zusammenstehenden Pflanzen geerntet. Hierbei ergaben sich folgende Zahlen:

Entfernung der Roggenfelder von den Berberitzen (Feldmitte) m	Anzahl der Körner in 100 Ähren	Gewicht der Körner gesamt g	1000-Korngewicht g
50	3420	64,20	18,72
300	3510	64,03	18,23
1000	3690	119,54	32,39
3000	4478	164,10	36,60

Bei dem Roggenfeld in 3000 m Entfernung wurde zwar auch bei der Feldbesichtigung Schwarzrost festgestellt, doch nur in einem so geringen Maße, daß der Ertrag annähernd normal gewesen sein dürfte. Bei dem nach der Ernte durchgeführten Vergleich der verantwortlichen Baumschule mit den geschädigten Bauern erklärte sich die Baumschule zur Zahlung eines Betrages von RM 2033.— für insgesamt 107 dz Roggen bereit. Die Gesamtroggenfläche der geschädigten Bauern betrug (etwa 1 km im Umkreis um die Berberitzensträucher) 15 ha. Bei einem Durchschnittsertrag des Kreises Pinneberg im Jahre 1946 von 13,7 dz/ha ergibt sich also, daß durch den Anbau von einigen Berberitzensträuchern 1 km im Umkreis ein Verlust von 52% des Roggens zu verzeichnen gewesen ist. Bei der Entschädigungssumme wurde nicht die völlige Unbrauchbarkeit des Strohes berücksichtigt. Über diesen Schaden einigten sich die Beteiligten in anderer Weise.

Wenn also der Schwarzrost in Schleswig-Holstein regelmäßig auftritt, sobald der nötige Zwischenwirt vorhanden ist, so hätte in den vergangenen 15 Jahren unseres Erachtens sich auch eine Anfälligkeit von *Mahonia aquifolium* bemerkbar machen müssen. Die Mahonie wird Jahr für Jahr in großen Mengen angebaut, und zwar sehr oft in unmittelbarer Nähe von Getreidefeldern. Es konnte in den vergangenen Jahren nie ein Befall des Getreides sowohl als auch der Mahonie durch *Puccinia graminis* festgestellt werden. Vor 1939 wurden regelmäßig erhebliche Mengen von Mahonien exportiert. Es ist damals mehrfach vorgekommen, daß von den Einfuhrstaaten eine Sendung Mahonien zurückgewiesen wurde wegen angeblichen Befalls durch *Puccinia graminis*. In allen Fällen konnte aber bei einer nachträglich erfolgten Untersuchung der zurückgeschickten Pflanzen von uns festgestellt werden, daß es sich bei den Rostpusteln auf den Mahonienblättern nicht um *Puccinia graminis*, sondern um *Uropyxis mirabilissima* (Peck.) Magn., den Mahonienrost, handelte.

Nachdem die Baumschulen Anfang der 30er Jahre durch verschiedene Schadenersatzansprüche infolge Anbau von *Berberis vulgaris* erhebliche Einbußen erlitten hatten, gaben sie mehr und mehr den Anbau dieser Art vollständig auf. Berberis vulgaris wurde weitgehend ersetzt durch die immune *Berberis Thunbergii* DC. mit ihren verschiedenen Formen. Außerdem finden wir im Sortiment noch folgende Arten regelmäßig vertreten, während andere außerdem in Spezialanzuchtbetrieben vorkommen mögen:

Art	Immun (i) od. anfällig (a) nach Stackmann 1935 (nach Lehmann und Kummer 1937, S. 328 u. f.)	Künstl. (k) od. natürl. Feldinfektion (nach Lehmann und Kummer 1937, S. 328 u. f.)	In Polizeiverordnung f. Schleswig-Holstein aufgeführt
1. *Berberis aggregata* C. Schn. .	a	k	x
2. „ var. *Pratii* (= *brevipaniculata* Beau.)	a	k	x
3. „ *buxifolia* Poin.	i	—	—
4. „ „ *nana* C. Schn. . . .	i	—	—
5. „ *candidula* C. Schn. . . .	i	—	—
6. „ *Gagnepainii* Schn. . . .	i	—	—
7. „ „ *hybrida* Hort.	i	—	—
8. „ „ „ „Terra nova“ . .	i	—	—
9. „ *Hookeri* Lem.	fraglich	k	—
10. „ *Julianae* C. Schn. . . .	i	—	—
11. „ *lasiocarpa* Laevis	—	—	—
12. „ *linearifolia* Phil.	—	—	—
13. „ *stenophylla* Ldl.	i	—	—
14. „ „ *Irwinii* Hort.	i	—	—
15. „ *verruculosa* Hemsl. et Wils.	i	—	—
16. „ *Wilsonae* Hemsl. et Wils.	a	k	x

Wenn auch der Baumschuler nach den schlechten Erfahrungen bestrebt ist, grundsätzlich alle Berberitzenarten, auch diejenigen, die nicht unter die einschränkenden Bestimmungen der Verordnung fallen, 200 m von Ackerflächen entfernt anzupflanzen, so ist dies erfahrungsgemäß doch nicht immer genau durchgeführt worden, und es konnten Quartiere fast aller oben angeführten Arten gefunden werden, die in der Nähe von Getreidefeldern lagen. In allen diesen Fällen ist aber nie ein Schwarzrostbefall auf dem Getreide oder den Berberitzensträuchern nachgewiesen worden. Es scheint also, als ob unter den norddeutschen Verhältnissen *Berberis vulgaris* L. sowie die dazu gehörigen Formen (wie *atropurpurea*) allein als Überträger für den Schwarzrost in Frage kommen. In bezug auf *Mahonia aquifolium* glauben wir nach den nunmehr über 15 Jahre durchgeführten genauen Beobachtungen feststellen zu können, daß diese Pflanze praktisch für eine Übertragung des Schwarzrostes keine Rolle spielt. Untersuchungen über die Rassezugehörigkeit der hier vorkommenden Schwarzrosterreger haben nicht stattgefunden.

Literatur:

1. Braun-Riehm: Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen, Berlin 5. Aufl. 1945, 6. Aufl. 1950.
2. Ext und Hauptfleisch: Über die Bekämpfung des Getreideschwarzrostes im Schleswig-Holsteiner Baumschulgebiet. — Zeitschrift für Obst- und Gemüseanbauer 1933, Nr. 5.
3. Fritsch: Welche Berberitzen sind immun gegen Rost? — Gartenwelt 1933, S. 58.
4. Hassebrauk, K.: Die Rostkrankheiten des Getreides. — Der Biologe 1935, Heft 6, S. 175.
5. Krüßmann: Die Baumschule. Berlin und Hamburg 1949.
6. Lehmann und Kummer: Der Schwarzrost, seine Geschichte, seine Biologie und seine Bekämpfung in Verbindung mit der Berberitzenfrage. München 1937.

7. Pape: Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen. Berlin 1939.
8. Rademacher: Krankheiten und Schädlinge im Acker- und Feldgemüsebau. Stuttgart 1949.
9. Straib und Hassebrauk: Die Getreideroste. Flugblatt 138/139 der Biolog. Reichsanstalt 2. Aufl. 1939.

Die Verbreitung von Ditylenchus dipsaci (Kühn) als Schädling an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen in Westfalen.

Von Peter Kotthoff.

Mit 1 Abbildung.

Als landwirtschaftlicher Schädling ist *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) in Westfalen seit Anfang des 19. Jahrhunderts (vermutlich auch schon früher, vgl. Spieckermann[1]) aufgetreten. In erster Linie wird Roggen befallen, seltener Hafer, Rotklee, Luzerne und Runkelrüben. Schäden an Mais, Flachs, Hanf, Raps, Rübsen sind vereinzelt erst nach der Änderung des Anbauplanes im Jahre 1933 beobachtet worden. Nach dem vorliegenden Material, das im Laufe von fast 40 Jahren bei der pflanzenschutzlichen Beratung der landwirtschaftlichen Bevölkerung und durch das seit 1902 bestehende Netz von in zahlreichen, oft wiederholten Arbeitskursen gut ausgebildeten Beobachtern an den landwirtschaftlichen Fachschulen gesammelt worden ist, entfielen von 277 erheblichen Schäden 93,3% auf Roggen (und Hafer), 2,7% auf Rotklee, 3,5% auf Runkelrüben, 0,5% auf Luzerne und andere Früchte. In der Skizze der Bodenkarte (Abb. 1) sind 177 Schadstellen eingezeichnet, die hauptsächlich ganz verseuchte Bauernschaften und Gemeinden darstellen. In der Übersicht über die Anbauverhältnisse in den politischen Kreisen der Provinz im Jahre 1933 vor der Umstellung der westfälischen Landwirtschaft (S. 8) sind die sämtlichen Schadensfälle eingetragen. Bei der verhältnismäßig geringen Anzahl der Gesamtfälle sind Schwankungen und Zufallsergebnisse durch mangelndes Interesse der geschädigten Bevölkerung und der fachlichen Überwachungsorgane natürlich nicht ausgeschlossen. Doch ist es wenig wahrscheinlich, daß die bei stärkerem Auftreten von Älchenbefall entstehenden, auffälligen Krankheitsbilder und erheblichen wirtschaftlichen Schäden von der Bevölkerung und den Beratungsstellen übersehen oder nicht gemeldet sein sollten. So wird die Karte ein im wesentlichen zutreffendes Bild der Wirklichkeit geben. Es ist nun zu untersuchen, ob Beziehungen zwischen der Häufigkeit des Auftretens der Krankheit, den klimatischen, Boden- und Anbauungsverhältnissen bestehen.

a) Einfluß der klimatischen Verhältnisse.

Durch seine Lage am Nordrande des rheinisch-westfälischen Schiefergebirges steht Westfalen unter dem Einfluß des ozeanischen Klimas. Die Temperaturen nehmen in nordsüdlicher Richtung ab, die Niederschläge zu. Die Münstersche Bucht besitzt Seeklima mit kühlen Sommern und milden Wintern. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt hier 8—9°, die mittlere Regenmenge (in vierzigjährigem Durchschnitt 1891—1930) 700—800 mm. Das südliche Gebirgsland, das Sauer- und Siegerland, haben ein rauhes Klima, kurze Sommer, lange, schneereiche Winter mit mittleren Jahrestemperaturen

[1]) Spieckermann, Landwirtsch. Jahrbücher 1911, 476.

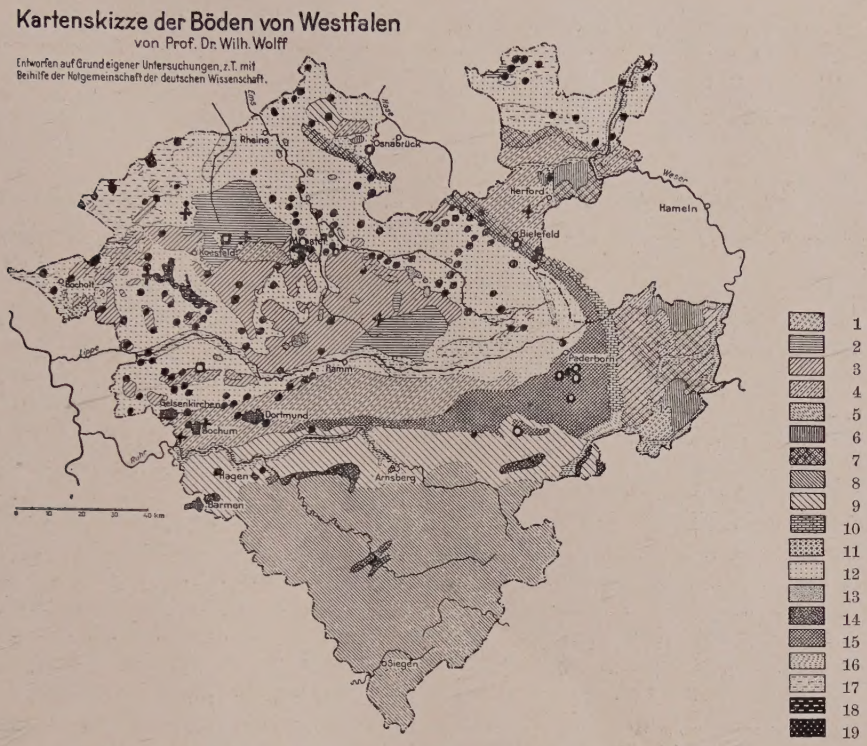

Abb. 1. Bodenkarte mit *Ditylenchus*-Schadstellen.
● = Roggenschäden, ○ = Runkelschäden, + = Kleeschäden, □ = Luzerneschäden.

1 Degradierte Schwarzerden und ungebleichte braune Waldböden der Warburger Börde.
2 Braune Waldböden, vielfach mit Bodenwassereinfluß auf meist schwerem Lehm mit Mergeluntergrund.
3 Braune, meist gebleichte und mit rostfarbigen abwechselnde Waldböden auf sandigem Lehm, vielfach Bodenwassereinfluß.
4 Gebleichte braune Waldböden auf Lößlehm und lößähnlichem Lehm.
5 Gebleichte braune Waldböden auf mehr oder minder steinigem Lehm des Gebirgslandes, z. T. mit rostfarbigen Waldböden wechselnd.
6 Bunte Mergelböden und Tonböden des Gebirgslandes, meist braune Waldböden mit Bodenwasser.
7 Tonige Gebirgsböden in bewegtem Gelände vielfach flachgründig, gebleichte braune Waldböden.
8 Mehr oder minder stark podsolierte, meist flachgründige lehmige Gebirgsschuttböden, je nach Gestein verschieden.
9 Lehmige Gebirgsschuttböden in mehr welligem Gelände, etwas tiefgründiger.
10 Stark podsolierte, anlehmige Sandböden mit Sandsteinuntergrund.
11 Trockene, stark podsolierte Kiesflächen.
12 Rostfarbige Waldböden, im Westen und Norden vielfach ehemalige Heideböden auf Sand.
13 Rostfarbige Waldböden auf Flugsand stark podsoliert.
14 Degradierte Rendzina und saure tonige Verwitterungsböden auf Kalkstein.
15 Degradierte Rendzina und tonige Verwitterungsböden meist flachgründigsteinig auf trockenem Kalkgestein (Pläner).
16. Lehmige Grundwasserböden.
17 Grundwasserpodsol, meist in Sand.
18 Flachmoor.
19 Hochmoor.

von 5—8° und 900—1200 mm Regenmenge. Der östliche Teil der Provinz mit wechselnden Tal- und Höhenlagen hat mittlere Jahrestemperaturen von 8—9° und Regenmengen von 700—850 mm.

Das häufigere Auftreten von *Ditylenchus*-Schäden im relativ feuchten Westen Deutschlands und der angrenzenden Niederlande hat in der Literatur gelegentlich zu der Vermutung geführt, daß größere Niederschlagsmengen das Auftreten der Krankheit begünstigen. Die 40jährigen Regenmessungen in Westfalen bringen hierfür keine Stütze. In dem regenreichen südlichen Gebirgsland mit den höchsten Niederschlägen von 1000—1200 mm sind, abgesehen von einem Falle im Kreise Olpe, Schäden durch *Ditylenchus dipsaci* bisher nicht festgestellt worden. In den Kreisen Lübbecke, Minden und Soest mit 669—688 mm sind in Soest keine, in den anderen Kreisen 18 bzw. 8 Fälle bekannt geworden. In den Kreisen Warendorf, Münster, Beckum und Warburg mit 717—728 mm sind in Beckum und Warburg keine Schäden, in Warendorf 13, in Münster 36 Schadenfälle gemeldet. Ähnliche Schwankungen kommen in anderen Kreisen vor, Zusammenhänge zwischen Gesamtniederschlagsmengen und Älchenschäden sind also in Westfalen nicht festzustellen.

Was den Einfluß der Temperatur betrifft, so ist es bekannt (Ritzema Bos[1]), Spieckermann[2]), daß *Ditylenchus* erst bei 0° in einen reversiblen Starrezustand übergeht, bei +1° noch schwache, bei 7° ziemlich lebhafte Bewegung zeigt, und daß auch an Roggen, der erst Ende November bis Mitte Dezember gesät wurde, in Westfalen noch starker Befall eintrat. Zwar hat das südliche Gebirgsland eine mittlere Jahrestemperatur von 5—8° gegenüber einer solchen von 8—9° im nördlichen Westfalen. Auch sind im nördlichen Westfalen Kreise wie Soest und Beckum, die unmittelbar neben stark befallenen Kreisen liegen, von Älchenschäden freigeblieben.

b) Einfluß der Bodenart.

Nach den Untersuchungen von Prof. Wilh. Wolff, die in einer Bodenkarte (P. Krische, Mensch und Scholle, Bd. 1, S. 37, Deutsche Verlagsgesellschaft m. b. H., Berlin 1936) niedergelegt sind, gibt es in Westfalen folgende Bodenarten: Die „Münstersche Bucht", die im Süden von dem zwischen Lippe und Ruhr streichenden Haarstrang (obere Kreide), im Norden und Osten von den Zügen des Osnings, des Eggegebirges und Sindfeldes abgeschlossen wird, besteht in ihrer Randzone aus sandigen Böden, vielfach ehemaligen Heideböden. Sie umfassen in weiten Flächen das Emstal und das obere Lippegebiet und die Senne nördlich Paderborn, das untere Lippetal und die an Holland grenzenden Kreise. In der Umgebung der westlich der Ems im Mittelteil der Münsterschen Bucht liegenden Baumberge und der Beckumer Berge (obere Kreide), liegen größere zusammenhängende Gebiete mit schweren, tonigen und sandigen Lehmböden. Im Gebiet der Endmoräne am Westufer der Ems bis nördlich Münster wechseln Sand- und Lehmböden in schneller Folge ab. Zwischen Ruhr und Lippe ziehen sich die fruchtbaren Aueböden des Hellwegs und der Soester Börde auf Lößlehm hin. Im Süden und Osten werden sie im Vorlande des Sindfeldes und des Eggegebirges von einer Zone von Humuskalkböden (Rendzina) mit tonigen, meist flachgründigen Verwitterungsböden auf trockenem Kalkstein (Pläner) abgeschlossen, in der im Sommer die Wasserläufe oft verschwinden.

[1]) Ritzema Bos, Biol. Centr. Bl. 1887/88 I, 654.
[2]) Spieckermann, Landwirtsch. Jahrbücher 1911. 502.

Im Anschluß östlich des Eggegebirges erstreckt sich das fruchtbare Gebiet der Warburger Börde mit manchmal flachgründigen Mergel- und Tonböden.

Das nördlich des Osnings liegende Minden-Ravensberger Land besteht im südlichen Teil aus Böden von Löß- und lößähnlichem Lehm und Ton, im nördlichen Teil aus sandigen Heideböden.

Das südlich der Ruhr streichende Bergland des rheinisch-westfälischen Schiefergebirges hat im nördlichen Teil tiefgründige, im südlichen Hauptteil meist flachgründige, lehmige, je nach der Gesteinsart verschiedene Gebirgsschuttböden.

Die Verteilung der bisher bekannt gewordenen Beschädigungen der Kulturpflanzen durch *Ditylenchus dipsaci* auf die verschiedenen Bodenarten in Westfalen (vgl. Bodenkarte) deutet auf eine Beziehung zwischen ihnen hin. Die Beschädigungen an Roggen liegen überwiegend auf den leichteren, sandigen und schwach lehmigen Böden der Randzonen der Münsterschen Bucht, während die schweren Lehmböden in ihrer Mitte westlich der Ems einen viel geringeren Befall zeigen. Im Bezirk Minden-Ravensberg sind die sandigen Böden der nördlichen Kreise Lübbecke und Minden stark, die südlichen Kreise Herford und Bielefeld kaum befallen. Auf den schweren Lehm- und Tonböden der östlich des Eggegebirges gelegenen Kreise Warburg und Höxter ist bisher kein Befall festgestellt worden. Die mit leichteren Böden durchsetzten Lößböden der Kreise Dortmund und Bochum zeigen stärkeren Befall nur in variierenden Randzonen. Besonders auffallend ist in den schweren Gebirgsschuttböden südlich der Ruhr und des Egge-Sindfeld-Gebirges das völlige Fehlen von Schäden. Nur ein einzelner Fall ist bisher im Kreis Olpe beobachtet worden, der aber, wie die Bodenkarte zeigt, in einer Enklave von degradierter Rendzina auf Kalkstein liegt. Dagegen sind auf den degradierten Kalkhumusböden auf trockenem Kalkstein in den Kreisen Paderborn und Büren am Roggen an mehreren Stellen Älchenschäden festgestellt worden. Die viel selteneren Schäden an Runkeln, Rotklee, Luzerne verteilen sich auf sandigen und schweren lößähnlichen Lehm, degradierte Humuskalkböden und Sand. Sie fehlen gänzlich auf den Gebirgsschuttböden des südlichen Gebirgslandes.

Aus der Bodenkarte ergibt sich also, daß Schäden durch *Ditylenchus*, abgesehen von letztgenannten flachgründigen, mehr oder weniger stark podsolierten, lehmigen Gebirgsschuttböden südlich der Ruhr auf sämtlichen Bodenarten, aber in sehr verschieden starkem Grade auftreten. Die gelegentlich zur Erklärung herangezogene Wasserstoffionen-Konzentration spielt dabei keine Rolle. Sie schwankte in KCl-Lösung bei 54 untersuchten Schädigungen an Roggen auf Böden aller Art von pH 4—7,5, lag bei 28,3% der Proben zwischen 4—4,5, bei 37,7% zwischen 5 und 5,5, bei 26,4% zwischen 6 und 6,5, bei 7,6% zwischen 7 und 7,5 pH. Bei Schäden an Rotklee betrug sie bei 5 Proben 6—6,4, an Runkeln bei 5 Proben 5,4 bis 7,2 pH.

Daß die Bodenstruktur eine ausschlaggebende Rolle für den Grad des Befalles spielen soll, wie verschiedentlich angenommen wird, ist nach den Feststellungen in Westfalen wenig wahrscheinlich. Das auffällige Verhalten der Gebirgsschuttböden im südlichen Westfalen kann nicht auf sie zurückgeführt werden. *Ditylenchus* kommt, wie Topfversuche mit Lenneschieferböden ergeben haben, auch in ihnen zur Wirksamkeit. In den mit *Ditylenchus* aus kranken Roggenpflanzen infizierten Töpfen wurde ein starker Befall bei Roggen, Runkeln und Rotklee erzielt. Es müssen also andere Verhältnisse sein, die das verschieden starke Auftreten von *Ditylenchus*-Schäden auf den

verschiedenen Böden verursachen. Das überwiegend starke Auftreten der Roggenschäden führt zu der Frage, ob die durch die Bodenstruktur und das Klima bedingte Art der landwirtschaftlichen Nutzung eine entscheidende Auswirkung auf den Umfang der Schäden hat, und ob auf den verschiedenen Bodenarten etwa eine Bildung biologischer Typen erfolgt.

c) Einfluß der landwirtschaftlichen Nutzung.

Beziehungen zwischen der Häufigkeit der Älchenschäden und den Anbauverhältnissen müssen sich aus der Anbaustatistik ergeben. Die übliche Statistik nach politischen Verwaltungsbezirken, meist Kreisen, gibt Durchschnittszahlen für größere Bezirke, nimmt aber auf die Verhältnisse kleinerer wirtschaftlicher Verbände, wie Gemeinden oder Bauernschaften, keine Rücksicht. Eine Statistik der letzteren Art ist von Dr. Walther für Westfalen für verschiedene Kulturpflanzen in Karten niedergelegt worden, die von der wechselnden Anbaudichte ein gutes Bild liefern. Leider ist dieses wertvolle Material im Kriege verloren gegangen und vorläufig nicht wieder zu beschaffen. An seiner Hand werden sonst schwer erklärbare Beobachtungen verständlich. Für unsere Betrachtungen müssen daher leider die Angaben der üblichen Anbaustatistik nach Kreisen zugrunde gelegt werden. Es sind die Angaben für das Jahr 1933 herangezogen worden, nach dem in den Anbauverhältnissen wesentliche Änderungen besonders beim Roggen eingetreten sind, die eine stellenweise Verminderung der früheren Zahlen bis zu 25% bedingt haben. In der folgenden Übersicht sind die Anbauzahlen der für diesen Zweck interessierenden Frucht in Prozenten der gesamten Ackerbaufläche angegeben. Die Kreise sind nach der Stärke des Roggenanbaues geordnet. Die Zahlen über das Auftreten von *Ditylenchus*-Schäden geben die sämtlichen gemeldeten Fälle (Auftreten in einzelnen Wirtschaften und Gemeinden) an.

Die Zahl der Pflanzenarten, an denen wirtschaftliche Schäden bisher beobachtet wurden, ist sehr gering. Weitaus dominiert der Roggen. Unter den seit 20 Jahren verzeichneten 260 Fundorten nimmt er mit 244 Fällen 94% ein. Einberechnet sind dabei die seltenen Fälle, in denen Hafer stärker geschädigt wurde. An 2. Stelle folgt die Runkelrübe mit 12 Fällen, dann der Rotklee mit 7 und zum Schluß die Luzerne mit 2 und Raps in 2 Fällen. An anderen Kulturpflanzen sind bisher bedeutsame Schäden nicht beobachtet worden. Doch ist mit der Erweiterung des Anbaues neuer Pflanzenarten auch mit ihrem Befall zu rechnen.

Die Schädigungen am Roggen kommen überwiegend auf den sandigen Böden der nördlichen, nordöstlichen und westlichen Gebiete der Provinz vor, ferner auf den westlichen Lößlehmböden des Hellwegs und der Ruhr. In diesen Bezirken nimmt der Roggen einen sehr großen Teil der ackerbaulich bearbeiteten Fläche ein, die bis 1933 zwischen 23 und 48% lag, seitdem aber geringer geworden ist. Mit dem Absinken des Roggenanbaues unter 23% wird auf diesen Böden die Krankheit verschwinden.

So ist der Hellweg östlich Dortmund und das Gebirgsland der Kreise Höxter und Warburg, auf denen Roggen weitgehend durch Weizen und Gerste ersetzt ist, frei von ihr. Auch das Sauerland mit zwischen 15 und 30% liegendem Roggenanbau zeigt keinen Schaden am Roggen. Hier treten als Ersatzfrucht der erheblich weniger anfällige Hafer, in den südlichen Kreisen die Kartoffel ein. Ebenso wird auf den wenig befallenen schweren, tonigen Böden des Münsterlandes Roggen stark durch Weizen und Gerste ersetzt.

Kreis	in % der gesamten Ackerfläche							Älchenschäden o. Bez. = Roggen Ra=Raps R=Runkeln L=Luzerne K=Rotklee	Niederschläge mm
	Roggen	Hafer	Weizen, Gerste, Gemenge	Rotklee	Runkeln, Zuckerrüben	Kartoffeln	Steckrüben		
1. Tecklenburg . .	48	17	2	3	5	14	2	15 (1 R)	786
2. Lübbecke. . . .	45	17	6	5	4	14	2	18	688
3. Borken.	43	16	2	4	5	13	5	11	769
4. Ahaus	40	16	6	4	5	12	5	9 (1 K)	761
5. Wiedenbrück . .	40	18	5	6	6	12	5	15	748
6. Minden.	39	17	12	6	7	13	1	8	669
7. Recklinghausen	36	17	5	5	6	14	3	29 (1 L)	797
8. Steinfurt	35	17	10	5	5	10	3	3	737
9. Münster	34	17	10	7	5	7	3	33 (3 R) (1 K)	720
10. Warendorf . . .	33	18	11	6	4	11	6	13	724
11. Halle	32	24	7	8	7	11	3	18 (1 Ra)	807
12. Bielefeld	31	19	11	6	6	14	2	5 (1 R)	845
13. Herford	30	21	11	9	5	13	2	2 (1 K)	718
14. Dortmund . . .	30	13	22	7	9	14	0	15	740
15. Siegen	29	16	0	10	1	40	1	0	923/1139
16. Paderborn . . .	27	20	8	6	5	10	3	9 (3 R)	811
17. Lüdinghausen. .	25	16	16	7	7	8	1	7	736
18. Bochum	25	10	20	8	9	20	0	12 (2 K)	812
19. Unna	25	16	26	8	9	9	1	9	741
20. Coesfeld	23	16	18	7	6	7	2	11	743
21. Iserlohn	23	21	18	9	11	11	1	1 (1 R)	861
22. Ennepe-Ruhr . .	23	20	7	12	7	13	0	8	988/1126
23. Warburg	23	22	22	6	7	8	0	0	717/927
24. Wittgenstein . .	22	29	0	16	1	21	1	0	1068/1157
25. Brilon	21	27	5	13	2	13	1	0	1022/1213
26. Olpe	21	28	1	15	1	21	3	1	922/1148
27. Soest	20	19	35	6	8	6	1	0	676
28. Lippstadt . . .	19	22	29	7	6	6	1	2	746/880
29. Büren	18	21	21	8	6	8	1	3 (3 R)	865
30. Höxter.	18	21	26	7	5	11	0	0	761
31. Arnsberg	18	28	17	9	5	12	1	0	950
32. Meschede. . . .	16	26	5	18	3	12	2	0	1060
33. Beckum	14	20	29	7	7	8	1	1 (1 K)	728
34. Altena	14	27	2	23	2	13	1	0	1136/1203

Doch hat dieser aus der Anbaustatistik gefolgerte Zusammenhang zwischen der Größe der Roggenanbaufläche und der wirtschaftlichen Schädigung nur bedingte Bedeutung. Auf den tonigen, flachgründigen, trockenen Böden auf Kalkgestein mit einer Reaktion von pH 5,4—7,2, auf denen die meistgeschädigte Pflanze die Runkelrübe ist, gilt der Roggen bei den Landwirten als „unsicher" und wird daher überwiegend im Gemenge mit Weizen angebaut. Die Untersuchung brachte die Aufklärung, daß der Roggen auf den Gemengeflächen durch *Ditylenchus* vollständig zerstört wurde, trotzdem die reine Roggenanbaufläche unter 20% liegt.

Außer auf den genannten trockenen Tonböden auf Kalkstein in den Kreisen Paderborn und Büren ist die Runkel bisher nur in geringem Ausmaße durch *Ditylenchus* befallen gefunden worden. Es sind nur vereinzelte Fälle in den Kreisen Bielefeld, Münster, Tecklenburg und Iserlohn auf sandigem Lehm mit fast neutraler Reaktion (pH 6,3), schwerem Lehm auf

Mergel (pH 6,2) und flachgründigen, lehmigen Gebirgsschüttböden festgestellt worden. Man darf aber annehmen, daß die Runkelschäden durch Älchen häufiger sind, als es nach dieser Aufstellung scheint, da die Krankheit wohl manchmal mit Trockenfäule verwechselt wird. Ein Zusammenhang zwischen der Häufigkeit des Anbaues und dem Älchenbefall der Runkelrübe läßt sich statistisch nicht nachweisen. Der Runkelbau hält sich in den gefährdeten Bezirken in denselben engen Grenzen wie in den anderen.

Gleiches gilt für die an dritter Stelle stehende befallene Pflanze, den Rotklee. In den südlichen Gebirgskreisen, wo der Rotklee zwischen 10 und 23% der ackerbaulichen Fläche einnimmt, ist die Stockkrankheit unbekannt. Die bisherigen Fundstellen liegen auf den Lößlehmböden der Kreise Bielefeld (pH 6,3%) und nördlich der Ruhr (pH 6,0), dem schwerem Lehm auf Mergeluntergrund (pH 6—6,4) der Kreise Beckum und Münster und dem sandigen Lehm der Kreise Ahaus und Borken, in denen der Rotkleeanbau weit gegenüber dem in den sauerländischen Gebirgskreisen zurücktritt.

Die Luzerne, die ferner als geschädigte Pflanze erscheint, ist bisher nur in 2 Fällen auf dem schweren Lehm des Kreises Coesfeld und dem Lößlehm des Kreises Recklinghausen mit neutraler Reaktion erkrankt. Rapsschäden wurden im Kreise Borken und Halle/Westf. entdeckt.

Klima, Bodenverhältnisse und Anbaustatistik allein geben also keine befriedigende Erklärung für das Auftreten der *Ditylenchus*-Schäden bei den wichtigsten Wirtspflanzen. Und so stehen wir wieder vor der in der Geschichte der Ditylenchen so oft aufgeworfenen und so verschieden beantworteten Frage: Haben wir es mit verschiedenen Arten oder biologisch scharf getrennten Rassen oder mit einer Art zu tun, die sich je nach den Anbauverhältnissen an einzelne Wirtspflanzen stärker angepaßt hat? Können an einem Fundort verschiedene biologische Rassen nebeneinander vorkommen?

Es ist nicht die Absicht, hier dieses Problem, von dem das große Handbuch der landwirtschaftlichen Helminthology von Filipjew und Schurmann zusammenfassend sagt, daß es kompliziert und zur Zeit fern von einer Lösung sei, in seiner ganzen Breite aufzurollen. Es sollen hier nur Beobachtungen mitgeteilt werden, die im westfälischen Befallsgebiet bisher gemacht wurden, und es sollen die Folgerungen erörtert werden, die sich aus ihnen für die Bekämpfung in Westfalen daraus ergeben.

Daß mit der bisher üblichen morphologischen Analyse eine Artentrennung bei Nematoden nicht zu erreichen ist, ist wohl allgemein anerkannt. Neue Gesichtspunkte, die besonders Steiner[1]) in die morphologische Analyse eingeführt hat, werden vielleicht weiter führen. Die Messungen, die in der bisher üblichen Weise an einer größeren Anzahl von Geschlechtstieren der in Westfalen in Roggen auf leichteren Böden, im Rotklee auf Lößlehm, in Runkeln auf tonigem Boden auf trockenem Kalkstein vorkommenden Ditylenchen ausgeführt worden sind, haben Unterschiede, die über die üblichen Schwankungen hinausgehen, nicht ergeben.

Es bleibt vorläufig nur der Weg, die Rassen oder das Rassengemisch, das man an charakteristischen Fundstätten im Boden und in erkrankten Pflanzen findet, auf seine physiologische Wirkungsbreite und -stärke zu prüfen. Dies erfordert eine genaue Durchforschung der Anbauflächen der dort üblichen Wirtschaftspflanzen auf das Vorkommen von Krankheitserscheinungen. Angaben aus den Kreisen der Landwirte sind nur mit Vorsicht zu verwerten. Diese Feststellungen sind durch Anbauversuche möglichst aller im Befalls-

[1]) Steiner, Phytopatology 15, 1925, p. 499.

gebiet üblichen Ackerpflanzen auf stark befallenen Feldern zu erweitern. Das Verhalten der Unkräuter ist dabei zu beobachten. Die Freilandsversuche werden zweckmäßig durch Topfversuche ergänzt, in denen ein möglichst weiter Kreis von Kulturpflanzen geprüft wird. Bei diesen Versuchen ist eine starke Infektion des Bodens mit erkranktem Pflanzenmaterial der Fundstätte oder mit einer aus ihm hergestellten Emulsion von Älchen in Wasser möglich. Man kann für diese Versuche den Boden der Fundstelle, aber auch älchenfreien Boden verwenden — gelegentlich auch mit Dampf sterilisierten— je nachdem man die Population des Bodens oder die in dem Pflanzenmaterial prüfen will. Bei den Versuchen in Westfalen sind dabei bisher Unterschiede nicht hervorgetreten. Nicht immer sind alle diese Versuchsreihen durchführbar, besonders die Anlage von Feldversuchen ist oft genug nicht möglich, da geeignete, d. h. vor allem gleichmäßig infizierte Parzellen durchaus nicht so häufig sind wie bei anderen Bodenparasiten.

Solche Feldbeobachtungen, Feldanbauversuche und z. T. Topfversuche sind im nördlichen Roggenälchengebiet auf humosem Sand(pH 6,2) im Kreise Halle/Westf., im Runkelälchengebiet auf tonigem Verwitterungsboden des trockenen Kalksteins bei Paderborn (ph 5,4) und im Rotkleeälchengebiet auf Lößlehm (pH 6,3) an der Ruhr ausgeführt worden. Im folgenden soll, ohne eine registrierende Absicht, kurz von der Roggenrasse, Runkelrasse und Rotkleerasse gesprochen werden.

Auf dem stark und sehr gleichmäßig verseuchten Felde im nördlichen Roggenälchengebiet auf Sandboden ist die Roggenrasse gegenüber einer großen Zahl von Pflanzen aller Arten geprüft worden, die zum Teil auch drei bis vier Jahre hintereinander auf derselben Fläche angebaut wurden. Es waren Pflanzen, die zum Teil dort schon länger gebaut wurden, z. T. seit Jahrzehnten nicht mehr gebaut worden sind, z. T. im Laufe der Wirtschaftsumstellung seit 1933 zum ersten Male gezüchtet wurden. Zu den letzteren gehören Mais, Flachs und Hanf. Mais erkrankte nicht, Flachs in mäßigem Grade unter Verdickung und Verkrümmung der untersten Stengelteile, Hanf schwach unter Verdickung und Krümmung der Blattstiele und Mittelrippen der Blätter. Möhren, die dort seit Jahrzehnten feldmäßig nicht angebaut wurden, blieben gesund, ebenso gelbe Bitterlupinen, über deren etwaigen früheren Anbau nichts Sicheres festgestellt werden konnte. Von Kleearten wurde Schwedenklee (*Trifolium hybridum*) wiederholt stärker befallen. Auszählungen ergaben bis zu 10% kranke Pflanzen mit verkürzten Blattstielen, geschwollenen Mittelrippen und verkrümmten Blütenköpfen. Doch konnte von erheblichem wirtschaftlichen Schaden nicht gesprochen werden. Im Weißklee (*Trifolium repens*) wurde nur einmal ein Pflänzchen mit verdickten Blattstielen gefunden. Hopfenluzerne blieb stets gesund. Auf der Rotkleeparzelle wurde unter etwa 400 Pflanzen nur eine gefunden, bei der verdickte Blattstiele vorhanden waren. Gelbe Lupinen blieben gesund. Bei Serradella wurden unter 2000 Pflanzen drei mit geringen Verkrümmungen an Stengel und Blattstielen gefunden. Von Kulturgräsern zeigte wiederholt einen schwachen Befall das deutsche Weidelgras (engl. Raygras), seltener das französische Raygras, welsches (ital.) und westerwoldisches Weidelgras erkrankten nicht, ebenso Timothee, Kamm-, Knaul-, gem. Rispen-, Fioringras und Wiesenfuchsschwanz. An Rotschwingel wurde ein sporadischer Befall beobachtet. Von Getreidearten blieben Weizen und Gerste in der Winter- und der Sommerform bei mehrjährigem Anbau gesund.

Von den Hackfrüchten wurden Kartoffeln je nach der Sorte am oberirdischen Teil und an den Knollen oder an einem von beiden mehr oder minder befallen. Wirtschaftlich bedeutsam war der Befall meist nicht. Ob es, wie Goodey[1]) annimmt, immune Sorten nicht gibt, muß dahingestellt bleiben. Es ist wohl möglich, daß bei einer längere Zeit fortgesetzten Prüfung bei allen Sorten Befall auftritt. Ein wesentlicher Unterschied zwischen frühen und späten Sorten hat sich im westfälischen Roggenälchengebiet nicht ergeben. Doch war der Befall meist stärker bei späteren Sorten, wie Industrie, Erdgold und Voran. Die Bedeutung des Älchenbefalls der Kartoffel liegt weniger in dem Ernteverlust als in der Gefahr der Verschleppung der Krankheit auf gesundes Land durch Pflanzkartoffeln, da die Älchenherde sich häufig ohne weitere Ausbreitung und ohne sichtliche Zerfallserscheinungen durch das Winterlager erhalten. In diesem Zusammenhange ist interessant, daß in einem Bericht des Landrates von Recklinghausen an die Regierung in Münster vor 80 Jahren behauptet wird, daß die Roggenkrankheit besonders nach Kartoffelanbau auftrete. Neuerdings hat in Amerika Gerald Thorne[2]) festgestellt, daß dort das Kartoffeln angreifende Älchen eine besondere Art, *Ditylenchus destructor*, ist.

Über die Möhre, die bisher nur einmal geprüft wurde und dabei gesund blieb, wird man vorläufig ein abschließendes Urteil noch zurückstellen müssen. Zu den stark anfälligen Früchten gehört sie aber sicher nicht.

Steckrüben sind im Feldanbau bisher nicht geprüft worden. Diese Pflanze wird im Roggenälchengebiet auf leichtem Boden viel angebaut, ohne daß bisher ein wirtschaftlicher Schaden durch diesen Nematoden beobachtet worden wäre. Gelegentlich sind an einzelnen Stoppelrüben Deformationen der jüngsten Blätter im Zusammenhang mit *Ditylenchus dipsaci* beobachtet worden. Besondere Beachtung verdient das Verhalten der Runkelrüben. Eine schwere Beschädigung des Rübenkörpers wie auf den Tonböden der Kreise Paderborn und Büren ist auf den leichten Böden der Roggenälchenkreise nur ganz vereinzelt beobachtet worden. In Anbauversuchen traten an jungen Keimpflanzen starke Vergrößerungen und Krümmungen der Keimblätter auf. Die Mittelrippe der ersten Laubblätter war verdickt und die Parenchymzellen wie bei kranken Roggenpflanzen stark vergrößert. In den abnormalen Teilen waren *Ditylenchus*-Älchen.

Die Prüfungen der Töpfe, die mit großen Mengen schwer befallener Roggenpflanzen infiziert waren, haben bei mehrjähriger Wiederholung dasselbe Bild wie die Feldversuche ergeben. Von den Kleearten erkrankte stärker nur der Schwedenklee. Gelbklee wurde nie befallen. Bei Rot- und Weißklee wurden in einzelnen Töpfen vereinzelte Pflanzen mit geringen Deformationen gefunden. Lupinen blieben gesund, bei Serradella wurde einmal eine verkrümmte Pflanze gefunden. Kartoffeln erkrankten regelmäßig wie auf dem Felde. Möhren blieben gesund. In Steckrübeneinsaat wurden in einem Topf deformierte Blattstiele und eine verdickte Mittelrippe beobachtet, in denen Tylenchen saßen. Runkelrübenkeimlinge zeigten die gleichen Deformationen wie im Feldversuche.

Es ergibt sich also aus Feldbefunden, Anbau- und Topfversuchen für die Roggenrasse von leichten Böden mit überwiegendem Roggenanbau in bezug auf Wirkungsbreite und Stärke folgendes Bild:

[1]) Goodey, T. Journal of Helminthol. 13, 1935, p. 91.
[2]) Gerald Thorne, Proceedings of the Helminthological Soc. of Washington. 12, 1949, p. 27.

Vom Getreide ist stark anfällig der Roggen, schwächer der Hafer, dagegen nicht der Weizen, die Gerste und nach den bisherigen Funden der Mais. Von Futterpflanzen ist schwächer bis stärker anfällig der Buchweizen und Schwedenklee. Nicht oder praktisch nicht anfällig sind Rot-, Weiß- und Gelbklee, Luzerne, Serradella und Gelblupinen. Von den Faserpflanzen werden Hanf und Flachs mittelstark befallen. Von den Hackfrüchten ist mittelstark anfällig die Kartoffel. Möhren und Steckrüben sind nicht, Runkeln praktisch nicht anfällig.

Die Runkelrasse von den tonigen Böden des trockenen Kalksteins der Kreise Paderborn und Büren konnte nur in Feldversuchen und nur in begrenzterem Maße als die Roggenrasse geprüft werden. Sie zeigte nicht nur eine größere Wirkungsbreite als die Roggenrasse, sondern auch eine größere Virulenz. Die Zerstörungen, die sie am Pflanzenkörper verursacht, sind in manchen Fällen stärker als bei der Roggenrasse. Von den Getreidearten wurden auch hier Weizen und Gerste nicht befallen. Roggen erkrankte stark, Hafer etwas schwächer, Mais, der bisher dort noch nicht gebaut wurde, war in einem Versuche nur zu 5% krank. Doch waren die Beschädigungen so schwer wie bei Roggen. Von den Kleearten erkrankte Schwedenklee schwach, dagegen nicht Rot-, Weiß-, Gelbklee und Luzerne. Gelbe Bitterlupinen und Süßlupinen, die in dieser Gegend ebenfalls nie gebaut worden sind, wurden schwach befallen. Buchweizen erkrankte mittelstark wie Hafer. Wicken blieben gesund, Pferdebohnen wurden stark befallen. An Sommerrübsen und Steckrüben wurden keine Schäden beobachtet. Von den anderen Hackfrüchten erkrankten Kartoffeln (Sorte Industrie) mittelstark am Laub und ergaben 3% infizierte Knollen. Mohrrüben, die in der betreffenden Wirtschaft seit mindestens 35 Jahren nicht gebaut wurden, erkrankten stark am Wurzelhals und ergaben eine zu 25% schwer beschädigte Ware. Starke Beschädigungen am Rübenkörper, die auch in der Miete ihren Fortgang nahmen, erlitten Runkelrüben, während die Schäden sich bei Zuckerrüben auf den Wurzelhals beschränkten. Hier entstanden kleine krebsartige Geschwülste, die aufplatzten und als weißer Kranz unterhalb des Blattansatzes die Krone umgaben. Die Geschwülste enthielten große Mengen *Ditylenchus dipsaci* in allen Entwicklungsstadien. Eine Fäulnis des Rübenkörpers aber trat nicht ein. Tiefgreifende Zerstörungen wurden bei Lanker, Ovana, Kirsches Ideal und Eckendorfer beobachtet. Der Prozentsatz an erkrankten Rüben betrug in 2 Jahren bei Zuckerrüben 17 und 25, bei Ovana 21 und 31, bei Lanker 18, bei Kirsches Ideal 27, bei Eckendorfer 4 und 13%. Von Faserpflanzen wurden Flachs und Hanf mittelstark befallen. Sonst wurde noch an Meerrettich und Gurken ein starker Befall beobachtet.

Der Wirkungsbereich der Runkelrasse ist also breiter als der der Roggenrasse. Es wurden von ihr auch Mais, Mohrrüben, Gurken stark und Lupinen schwach befallen. Sonst verhalten sich beide Rassen ziemlich gleich. Beachtlich ist, daß sie von den Kleegewächsen beide nur den Schwedenklee schwach befallen.

Mit der Rotkleerasse konnten Feldversuche nicht durchgeführt werden. Für Topfversuche stand krankes Pflanzenmaterial von zwei Fundstellen des Lößlehms an der Ruhr und von einer vom Lehm auf Mergeluntergrund zur Verfügung. Doch mußten sich die Prüfungen auf Roggen und bei einer Lößlehmherkunft außerdem auf Gerste, Weizen und Schwedenklee beschränken. Roggen erkrankte in allen Fällen sehr stark, Gerste, Weizen und Schwedenklee wurden nicht befallen. Das Verhalten des Schwedenklees entspricht

einer vor 50 Jahren auf Bielefelder Lößlehm gemachten Beobachtung von Spieckermann, daß auf verseuchten Rotkleefeldern im Gemenge stehender Schwedenklee gesund blieb und dieses Gemenge wegen der Unsicherheit des Rotklees dort häufig angebaut wurde.

Die drei Rassen bieten also folgendes biologisches Bild: Alle greifen den Roggen stark an, keine von ihnen Gerste und Weizen, während gegenüber Mais Unterschiede zu bestehen scheinen. Alle befallen mittelstark den Hafer. Die Roggen- und die Runkelrasse befallen von den Kleegewächsen in schwächerem Grade den Schwedenklee, nicht dagegen den Rotklee, den Weißklee, den Gelbklee und die Luzerne. Die Rotkleerasse greift den Rotklee stark, dagegen nicht den Schwedenklee an, während betreffs der übrigen Kleearten die Entscheidung noch aussteht. Auch betreffs der Hackfrüchte kann über das Verhalten der Rotkleerasse vorläufig nichts gesagt werden. Die Roggen- und Runkelrasse unterscheiden sich im Verhalten gegen Runkel- und Mohrrüben. Offen bleibt die Frage, ob auf dem Lößlehm an der Ruhr, auf dem viel Roggen gebaut und dieser öfter vom Älchen befallen wird, nicht neben der Rotkleerasse auch die Roggenrasse der leichteren benachbarten Böden vorkommt.

So unvollkommen die biologischen Unterlagen für die verschiedenen Älchenvorkommen in Westfalen bisher sind, so zeigen sie doch, daß starke Unterschiede zwischen den drei bisher untersuchten Stämmen sind. Ob sie die einzigen sind, muß dahingestellt bleiben.

Zusammenfassung.

Temperatur, Regenmenge, Bodenart und Bodenreaktion spielen für das Vorkommen von *Ditylenchus dipsaci* in Westfalen keine ausschlaggebende Rolle.

Ein Einfluß der landwirtschaftlichen Nutzung zeigt sich nur bei der „Roggenrasse", sofern man von einer Rasse sprechen darf. Schäden findet man hauptsächlich in den Kreisen, in denen über 23% der ackerbaulich benutzten Fläche mit Roggen bestellt werden. Außer Roggen werden noch Hafer, Buchweizen und Schwedenklee stärker befallen, weniger anfällig sind Kartoffeln, Flachs und Hanf. Die „Runkel-" und „Rotkleerasse" zeigen keinen Zusammenhang mit der Anbauhäufigkeit ihrer Hauptwirtspflanze. Der Runkelstamm ist sehr virulent, er befällt außer den oben angegebenen Wirtspflanzen Mais, Mohrrüben und Gurken. Der wenig untersuchte Rotkleestamm greift auch Roggen stark an, aber nicht den Schwedenklee. Es bestehen also unter den einzelnen Stämmen große Unterschiede.

Kartoffelkäferbekämpfung und Massenwechsel der Kartoffelblattläuse.

Von E. Häfliger, wissensch. Mitarbeiter der J. R. Geigy AG. Basel.

Der Massenwechsel der Blattläuse im Kartoffelfeld wird durch sehr verschiedene Faktoren bestimmt; neben Klimafaktoren sind es vor allem die natürlichen Blattlausfeinde und die zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers angewendeten Insektizide. Letztere können sowohl die Blattläuse als auch ihre natürlichen Feinde beeinflussen, und es ist daher im einzelnen kaum vorauszusagen, wie sich ein bestimmter Eingriff in dieses komplexe System auf das Endresultat auswirken wird. Man ist zur Aufklärung solcher Fragen auf praktische Versuche angewiesen. Im vorliegenden Falle lautete die Versuchsfrage:

Einfluß der Spritzung gegen die Kartoffelkäfer auf die Blattläuse und die Virosen.

Versuchsanordnung:

Saatgut: Importiert aus Holland.
Pflanzdatum: 31. März—2. April 1949.
Spritzdatum: 17. Juni.
Spritzmittel: I. Kalkarsen 0,4%
II. Gesarol 50 . . . . . 0,2%
III. „ 50 . . . . . 0,1% +
Parathion . . . . . 0,01%.

Allen Brühen wurde als Fungizid 0,5% Kupfer 50 Geigy (Kupferoxychlorid mit 50% metallischem Kupfer) zugesetzt.
Brühenverbrauch/Mittel: 500 l für 400 m².

Versuchsplan:

Sorte	Ersterling			Bintje		
Anzahl Furchen	20	20	18	10	8	8
Mittel	I	II	III	III	II	I

Resultate:

Am 5. Juli, 3 Wochen nach der Behandlung, erhielten wir bei einer Stichprobe von je 100 Blättern folgende Blattlausziffern:

Mittel	Ersterling	Bintje
Kalkarsen	357	865
Gesarol 50	171[1])	229
„ 50 + Parathion	6	2

Am 13. Juli, 4 Wochen nach der Spritzung, wurde folgende Kontrolle durch geführt:

Pro Parzelle wurden 4 × 50 Blätter geerntet und ausgezählt auf

a) Blattläuse total/100 Blätter
b) Prozentsatz der von Blattläusen befallenen Blätter
c) Zikaden/100 Blätter.

In der folgenden Zusammenstellung sind die Durchschnittsziffern für 100 Blätter berechnet, da sich die Hundertblattzahl in der Praxis für Vergleichszwecke weitgehend eingeführt hat.

	Ersterling	Bintje
a) Blattläuse total/100 Blätter		
Kalkarsen	232	1260
Gesarol 50	—[2])	149[3])
Gesarol 50 + Parathion	2	35

[1]) Einschließlich einer Pflanze mit 141 Blattläusen.
[2]) Diese Parzelle war bei der Kontrolle bereits abgeerntet.
[3]) Einschließlich eines Blattes mit 126 Blattläusen (Doralis).

	Ersterling	Bintje
b) Prozentsatz der von Blattläusen befallenen Blätter		
Kalkarsen	38	96
Gesarol 50	—[1])	24
Gesarol 50 + Parathion	1,5	11
c) Zikaden/100 Blätter		
Kalkarsen	12	73
Gesarol 50	—[1])	14
Gesarol 50 + Parathion	0	16

Bei einer weiteren Kontrolle am 27. Juli war die Sorte Ersterling infolge der anhaltenden Trockenheit weitgehend abgedorrt. Die Bintje-Parzellen waren noch grün, zeigten indes deutliche Unterschiede, je nach Mittel; die Arsen-Parzellen sind infolge starker Blattverdorrungen weniger grün. Wie aus folgender Zusammenstellung hervorgeht, ist die Blattlauspopulation zu diesem Zeitpunkt schon sehr stark in Regression begriffen:

Bintje	Kalkarsen	Gesarol 50	Gesarol 50 + Parathion
Blattläuse total	41	31	36
Befallene Blätter	28	22	27
Zikaden	11	1	3
Chrysopidenlarven	1,5	1,5	1
Chrysopideneier	21	14	14

Diese Zahlen beziehen sich wiederum auf 100 Blätter.

Diskussion.

In erster Linie fallen die großen Unterschiede in den Blattlausziffern zwischen Kalkarsen- und Gesarol-Parzellen in der ersten Juli-Hälfte auf. Diese Unterschiede können wir vorläufig nur unter Annahme einer abhaltenden Wirkung des Gesarol-Belages auf geflügelte Blattläuse erklären. Inwieweit auch eine insektizide Wirkung mitbeteiligt ist, läßt sich aus den vorliegenden Versuchen nicht abklären. Die in den Tabellen mitgeteilten Durchschnittswerte geben über die Verteilung keine Auskunft. Es wurde aber bereits bei der ersten Stichprobe festgestellt, daß die gewählte Methode, die nicht zwischen den einzelnen Blattlausarten unterscheidet, infolge der Doralis-Kolonien zu relativ großen Streuungen führt. Daher wurde bei der Auszählung am 17. Juli außer dem Total der Blattläuse pro 100 Blätter auch der Prozentsatz befallener Blätter ermittelt. Nach dieser Methode ergeben sich ausgeglichenere Werte; die Unterschiede zwischen Gesarol- und Arsen-Parzellen sind statistisch gesichert.

In zweiter Linie zeigt es sich, daß der Zusatz von Parathion zu Gesarol 50 gegenüber der reinen Gesarol-Brühe nochmals eine Reduktion der Blattlausziffer ergibt. Wir erklären uns diesen Unterschied als Folge der guten insektiziden Wirkung von Parathion, das die im Moment der Behandlung schon anwesenden vereinzelten Blattläuse abtötet, während Gesarol vor allem abhaltend gegenüber Neuzuflug wirkt.

Für die Beurteilung der erhaltenen Resultate ist es wichtig, die für den Versuch charakteristischen Bedingungen zu kennen. Das kühle, regnerische Wetter im Mai und anfangs Juni hat die Entwicklung der Blattläuse zurückgehalten. Zur Zeit der Spritzung, am 17. Juni, hat der Überflug auf Kartoffeln eben begonnen. Nach der Spritzung ist 4 Wochen lang kein Regen gefallen. Demzufolge sind die Kartoffelpflanzen kaum mehr gewachsen, und der Belag wurde nicht abgewaschen. Es haben also in verschiedener Hinsicht ideale Bedingungen geherrscht. Zur Zeit der Spritzung war schon eine große Blattmasse vorhanden. Die Blattläuse dagegen waren noch selten. Da der Belag weder

[1]) Diese Parzelle war bei der Kontrolle bereits abgeerntet.

durch Neuzuwachs noch durch Abwaschung beeinträchtigt wurde, hat die einmalige Spritzung eine maximale Wirkungsdauer gezeitigt.

Wir sind uns absolut bewußt, daß die erhaltenen Resultate nicht ohne weiteres verallgemeinert werden dürfen; es sind Resultate einer einzigen Saison; sie gelten für Bedingungen, unter denen sie erhalten wurden, und werden sich demzufolge auch nur insoweit reproduzieren lassen, als es gelingt, die maßgebenden Versuchsbedingungen einzuhalten, d. h. die Kartoffelstauden vom Beginn der Blattlausbesiedelung an mit einem möglichst lückenlosen Gesarol-Belag zu versehen. Bei aller Zurückhaltung läßt sich für die Praxis doch bereits folgern, daß die Frühbehandlung mit Gesarol 50 gegen Kartoffelkäfer sich auch bezüglich Blattläuse vorteilhaft auswirkt, vor allem, wenn durch Frühpflanzung und Vorkeimen die Kartoffeln frühzeitig zur Entwicklung gebracht werden.

Inwieweit sich die abhaltende Wirkung von Gesarol auf Blattläuse zur Virusbekämpfung im Saatkartoffelbau auswerten läßt, muß erst durch weitere Versuche abgeklärt werden. Für die Virusverbreitung sind die Ortsbewegungen der Blattläuse von großer Bedeutung. Geflügelte Formen sind daher weit gefährlicher als ungeflügelte. Aber auch der Zeitpunkt des Auftretens spielt eine große Rolle. Frühauftretende Formen sind gefährlicher als spätauftretende. Daher hat eine Maßnahme, die sich gegen die Frühjahrsgeflügelten richtet, am meisten Aussicht auf Virusreduktion.

Wenn wir die Arbeit von Fenjves[1]) unter diesem Gesichtspunkt ansehen, fällt uns auf, daß die Gesarol-Behandlung in allen Fällen, in denen die erste Spritzung vor dem Überflug der Frühjahrsgeflügelten stattgefunden hatte, zu einer deutlichen Reduktion im Virusbefall führte.

In Anbetracht der großen wirtschaftlichen Bedeutung des Virusproblems verdient die aufgeworfene Frage durch weitere Versuche abgeklärt zu werden. Diese Mitteilung möge anderen Sachbearbeitern als Anregung zu ähnlichen Versuchen dienen.

Fünf Jahre Erfahrungen in der Bekämpfung des Maikäfers (Melolontha melolontha L.) und Beobachtungen zu seiner Oekologie

R. Wiesmann und R. Gasser.

Mitteilung aus der Abt. Schädlingsbekämpfung/Biologie der J. R. Geigy A.-G., Basel.

Mit 8 Abbildungen.

I. Einleitung und Problemstellung.

Die Bekämpfung des Maikäfers im Imaginal- oder Larvenstadium stellt in der Schweiz schon seit vielen Jahren ein wichtiges Problem dar, da sich die Engerlingsschäden alljährlich auf Millionenwerte belaufen. Es ist daher verständlich, daß aus der Praxis der Ruf nach wirksamen Bekämpfungsmaßnahmen gegen diesen Dauer-Großschädling nie verstummt ist und in neuester Zeit immer dringender wurde.

Die alten Methoden des Sammelns der Maikäfer und Engerlinge haben bei uns nie zu merkbaren Bekämpfungserfolgen geführt (vgl. auch Mayer 19, Noll und Händler 24). Erst mit dem Aufkommen der sog. organischen Insektizide (Dinitrokresole, Nirosan, DDT-Präparate) ist die Lösung des Maikäferproblems in etwas greifbarere Nähe gerückt. Die ersten Versuche mit Dinitrostäubemitteln, die zur Hauptsache in Deutschland durchgeführt wurden[2]) haben gezeigt, daß hierdurch die Maikäfer an ihren Fraßorten, den Waldrändern, zwar prinzipiell bekämpft werden können, daß aber abgesehen von der unangenehmen Anwendung und Handhabung der Dinitrokresole unerwünschte Nebenwirkungen

[1]) Fenjves P., Mitt. Schw. Ent. Ges. **19**, 1945.

[2]) Vergl. Thiem (43, 44, 45, 46, 47), Küthe (18), Neu (21), Gersdorf (13), Itzerott (17), Ext (10) u. a.

eintraten, wie starke Laubverbrennungen und Bienen- und Fischsterben. (Puster 26, Neu 21, Gersdorf 13). Aus diesen Gründen erwiesen sich diese Mittel als etwas gefährlich. Zudem ging ihnen wegen ihrer Regenunbeständigkeit eine genügende Dauerwirkung ab. Das als Fraßmittel wirkende Nirosan ist in seiner Anwendung gegen den Maikäfer nicht über das Versuchsstadium hinausgelangt (Jancke 16, Thiem 45).

Nachdem die Laborversuche mit DDT-Präparaten in Form von Gesarol ergeben hatten (Wiesmann 53), daß Maikäfer im Imaginalstadium abgetötet werden können, haben wir erstmals 1944 Versuche im Freien an Kirschbäumen durchgeführt. Dabei ergab sich, daß man durch eine Gesarolbespritzung Kirschbäume erfolgreich vor Käferfraß schützen und dadurch die künftige Ernte retten kann, und daß außerdem eine große Zahl von fressenden Maikäfern auf den behandelten Bäumen abgetötet werden. Damit war für den Obstbau eine erfolgreiche Methode zur Verhütung von Maikäferschäden gefunden worden, die sich rasch in der Praxis einführte (Wiesmann 54). Erste Maikäfer-Bekämpfungsversuche in Deutschland mit DDT-Präparaten (Gesarolstaub) führte Thiem (48) im Jahre 1944/45 aus, auf die hier verwiesen sei.

Im Frühjahr 1945 gingen wir einen Schritt weiter. Ein im Rafzerfeld mittelst Flugzeugbestäubung geplanter größerer Feldversuch scheiterte leider an den denkbar ungünstigen Witterungsverhältnissen in der kritischen Behandlungszeit. Immerhin konnten wir einige wertvolle Erfahrungen technischer Art sammeln (Eignung des Flugzeugtypes, Stäubeapparatur u. a.). Als Ersatz für die geplante Flugzeugbestäubung konnte nur ein kleinerer Versuch mit einem primitiven Motorzerstäuber durchgeführt werden, indem eine gewisse Waldrandpartie vom Boden aus mit Gesarol bestäubt wurde. Schon kurze Zeit nach der Bestäubung fielen geschädigte Maikäfer in großer Zahl zu Boden. Der positive Ausfall dieses Versuches ermutigte uns zu weiteren Behandlungen. Im Frühjahr 1947 belegten wir die an das Obstgut Sarvaz A.-G., (Wallis) anstoßenden Eichenwälder vermittelst eines besseren Motorzerstäubers mit Gesarolstaub. Diese Eichenbuschwälder waren offenbar die wichtigsten Fraßstellen der für ihre Eiablage in die Obstanlagen hinunterfliegenden Maikäfer. Bei diesem Versuche konnten wir außer einer guten Abtötungswirkung auf den Maikäfer selbst auch eine deutliche Dezimierung der Engerlinge in der Obstanlage feststellen. Gleichzeitig mußten wir aber erkennen, daß solche Versuche, ohne eingehende oekologische Vorarbeiten sehr dem Zufall ausgesetzt sind. So stellten wir die beiden Großversuche der Jahre 1948 und 1949 auf eine viel breitere Basis, indem nicht nur der Behandlungstechnik, sondern auch den oekologisch-biologischen Vorarbeiten eine weit größere Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Im folgenden soll nun über diese beiden Großversuche berichtet werden[1]).

II. Die beiden Großversuche zur Maikäferbekämpfung in den Jahren 1948 und 1949.

Die beiden Versuche unterscheiden sich in ihrer technischen Durchführung nur unwesentlich. In beiden Fällen wurden die von den Maikäfern besetzten Waldränder vom Flugzeug aus behandelt. Dagegen bestanden wesentliche Unterschiede in den beiden verwendeten Gesaroltypen. 1948 gebrauchten wir ein Gesarolstäubemittel, 1949 dagegen eine hochprozentige Gesarolemulsion.

a) Versuch in Torny-le-Grand 1948.

Durch die Vermittlung der Eidg. Versuchsanstalt Lausanne und durch Herrn Prof. Clément wurden wir auf die Gegend von Torny-le-Grand und Grandsivaz im Kanton Fribourg aufmerksam gemacht. In diesem auf drei Seiten hufeisenförmig von Laubwäldern umschlossenen, 400 ha Acker- und Wiesland umfassenden Gebiet (Abb. 1) beliefen sich die Engerlingsschäden im Jahre 1947 auf rund Fr. 200 000.—, so daß eine großangelegte Bekämpfungsaktion gegen die Maikäfer als angebracht erschien.

1. Technische Durchführung.

In der Zeit von Ende April bis Anfang Mai wurden im Versuchsgebiete sämtliche Obst- und Walnußbäume, ebenso alle Hecken und die angren-

[1]) Eine ausführliche Darstellung findet sich in Wiesmann, Gasser und Grob (55) und Gasser und Wiesmann (12).

zenden Waldränder mit Gesarol behandelt, so daß sämtliche Nahrungsquellen der Maikäfer in der ganzen Gegend vergiftet waren.

Bei der Waldbestäubung spielt die Festlegung des Behandlungszeitpunktes eine ausschlaggebende Rolle. Die besten Resultate werden nach Thiem (45, 48) und unseren eigenen Erfahrungen dann erzielt, wenn das Behandlungsdatum zusammenfällt mit dem Zeitpunkt, da der Großteil der Käfer ihre Winterquartiere verlassen hat und auf den Bäumen dem Reifungsfraße obliegt. Außerdem sollten zu diesem Zeitpunkt nicht mehr als etwa 10% der weiblichen Maikäfer reife Eier aufweisen.

An Hand unserer Ausflugskontrollen (siehe Seite 20) und Sektionsbefunde über den Reifezustand der Weibchen (siehe Seite 24) beschlossen wir den 7. Mai als Behandlungstag zu wählen. Nach vorausgehenden Eignungsversuchen wurde

Abb. 1. Karte des Versuchsgebietes bei Torny-le-Grand.
Fangtücher zur Kontrolle des Ausschlüpfens x 1—4,
▬ behandelter Waldrand
Engerlingsstreifen ..... 1.—5.
Käferfallkontrollen ■ I—IX
Dämmerungsflugposten A—D
Zuflugposten Z

das Transportflugzeug „Pelikan", der Alpar A.-G., Bern, mit 500 kg Ladekraft und einer Geschwindigkeit von ca. 100 km/h verwendet. Die Bestäubungsanlage, die wir an Hand vieler Versuche entwickelt hatten, bestand aus einem Vorratskasten, an dessen Unterseite eine Dosierungsvorrichtung in Form eines Rührwerkes eingebaut ist. Mit Hilfe von durch Stellschrauben genau fixierbaren Düsenklappen war eine saubere Dosierung der Stäubemenge im gewollten Bereiche ermöglicht. Der Antrieb des Rührwerkes und die Bedienung der Regulierklappen erfolgte von Hand durch den mitfliegenden Beobachter. Der Staub gelangte aus den Regulierklappen in einen Diffusor und wurde nachher vom Fahrwinde erfaßt und in die Luft gewirbelt. Vorversuche hatten ergeben, daß das Gesarolstäubemittel die nötigen physikalischen Eigenschaften, wie Schwere

und Haftfestigkeit, für die Waldbestäubung besitzt. Der Staub enthielt 5% DDT-Aktivsubstanz.

In der Zeit von 5^{00} Uhr bis 7^{00} Uhr wurde am 7. Mai der Waldgürtel rings um das Gebiet von Torny-le-Grand und Grandsivaz auf eine Tiefe von 40—50 m mit 45 kg Gesarolstaub pro ha belegt. Die behandelte Fläche betrug rund 40 ha. Die Bestäubung erfolgte bei leichtem Wind entweder direkt über dem Waldrand oder in einer Distanz von 50—70 m außerhalb des Waldes auf Wipfelhöhe. Der Staub legte sich meistens recht gut in die Baumkronen. Bis zu einer Waldtiefe von 60 m konnte man auf ausgelegten schwarzen Glanzpapieren Staubpartikel feststellen.

2. Die Wirkung der Bestäubung auf die Maikäfer.

a) Behandlung der Obst- und Walnußbäume.

Der Erfolg der Gesarolbehandlung der Obst- und Walnußbäume muß als sehr gut bezeichnet werden. Die geschützten Bäume trugen ganz normale Ernten, namentlich deutlich die zahlreichen Kirschbäume. Infolge der vollen Belaubung ergaben sie auch im folgenden Jahr 1949 gute Ernten. In der unbehandelten Umgebung zeigten die Obst- und Walnußbäume völligen Kahlfraß, was eine totale Fehlernte, sowohl für das laufende wie auch für das nächste Jahr zur Folge hatte.

b) Waldbehandlung.

Schon eine Stunde nach der Bestäubung begannen die Käfer in großen Massen gelähmt von den Bäumen herunterzufallen. Gegen Mittag versuchten viele von ihnen unter dem Einfluß der Sonnenwärme wiederum aufzufliegen, fielen aber dann gegen Abend mit abnehmender Temperatur von neuem herunter.

Bei der Beobachtung des Dämmerfluges zeigte sich am Behandlungstage etwas ganz Eigenartiges: Während am Vortage der Bestäubung, auf 1000 Waldflieger[1]) nur 3 Feldflieger kamen, war am Stäubetage das Verhältnis von Wald- und Feldflug direkt umgekehrt, nämlich 1 : 140, wobei die Feldflüge in rasender Geschwindigkeit erfolgten. Was mit diesen durchgehend unreifen Feldfliegern geschah, wissen wir nicht (vgl. Thiem 48). Auch am ersten Tage nach der Bestäubung war das Verhältnis noch 1 : 50. Nach einem Gewitterregen am 9. Mai gestaltete sich der Dämmerungsflug in der Folge wieder normal. Die Bestäubung der Waldränder hatte demnach an den ersten beiden Tagen eine zweifache Wirkung: einmal ein starkes Herunterfallen der Maikäfer untertags und außerdem eine ausgeprägte Fluchtreaktion der noch auf den Bäumen befindlichen, sowie frisch zufliegenden Käfer während der Dämmerung.

Der Tod der mit dem Gesarol in Berührung gekommenen Maikäfer tritt erst im Verlaufe von etwa 3—4 Tagen ein. Um die Mortalität der Käfer im behandelten Gebiet zahlenmäßig erfassen zu können, wurde die Zahl der herunter gefallenen und sterbenden Tiere im bestäubten Wald oder Waldrande während 2 Wochen (vom 7.—21. Mai) an sieben bestimmten Stellen (Abb. 1) mit einer Totalfläche von 180 m² täglich ausgezählt.

Im Versuchsgebiet fanden wir 229 tote Käfer pro m², während im benachbarten Kontrollgebiet nur 2,1 Maikäfer pro m² gezählt werden konnten.

An den ersten beiden Tagen nach der Behandlung war der Käferfall besonders hoch, während er dann merklich abnahm, wohl hauptsächlich als Folge zweier starker Gewitterregen, die den Gesarolstaub größtenteils abgewaschen hatten. Am Ende der Versuchsperiode war der Boden des behandelten Laubwaldes mit Maikäferleichen dicht besetzt, so daß sich bald ein unangenehmer Verwesungsgeruch verbreitete. Von Interesse ist noch die Beobachtung, daß

[1]) Waldflug = Flug der Käfer von den Feldern in den Wald. Zweck: Reifungsfraß
Feldflug = Flug der Käfer vom Wald in die Felder. Zweck: Eiablage
Rückflug = Flug der Weibchen nach der Eiablage zum Wald. Zweck: erneuter Reifungsfraß
Zuflug = Migration der Käfer von kahlgefressenen zu belaubten Bäumen. Zweck: Reifungsfraß
Dämmerungsflug = Flug der Maikäfer während der Dämmerung, kann Feld-, Wald-, Rück- und Zuflug umfassen.

Tabelle 1: Totaler Käferfall nach Parzellen.

Station	Total der Käfer	davon ♂	davon ♀	Zahl der Käfer pro m²
Versuchsgebiet				
I 49 m²	2392	1151	1239	49
II 49 m²	2784	1344	1440	56
III 20 m²	7870	4235	3635	393
IV 20 m²	3113	1476	1637	156
V 20 m²	5913	2573	3340	296
VI 20 m²	8474	4639	3835	424
VII 2 m² [2])	18940	9953	8987	—
Total auf 180 m²	49486	25371	24113	⌀/m² 229
Kontrollgebiet				
VIII 20 m²	41	23	18	2
IX 20 m²	46	39	7	2,3
Total auf 40 m²	87	62	25	⌀ m² 2,1

sich unter den toten Tieren ungefähr gleich viele Weibchen wie Männchen befanden. Die beiden Geschlechter scheinen demnach dem Gesarol gegenüber etwa im selben Maße empfindlich zu sein. Aus den vorliegenden Beobachtungen und Zahlen ließ sich berechnen, daß durch die Waldbestäubung fast die ganze autochthone Maikäferpopulation, deren Anzahl auf Grund der Ausschlüpfkontrollen auf rund 48 Millionen geschätzt worden war, abgetötet werden konnte.

Trotz diesem an sich günstigen Ergebnis war unserem Versuch doch kein voller Erfolg beschieden. Der Grund lag darin, daß vom 5. Behandlungstage an ein außerordentlich starker Zuflug von Maikäfern aus der kahlgefressenen Umgebung stattfand. Da aber, wie schon erwähnt, die beiden Gewitterregen vom 9. und 10. Mai den Gesarolstaub im behandelten Gebiet größtenteils abgewaschen hatten, wurden diese neu zugeflogenen Käfer nicht mehr in genügendem Maße geschädigt, so daß die Weibchen reifen und ihre Eier in die umliegenden Wiesen ablegen konnten.

c) Die sekundäre Auswirkung der Maikäferbekämpfung auf den Engerlingsbefall.

Um den Einfluß unserer Bekämpfung auf den Engerlingsbefall im Kulturboden des behandelten Gebietes festzustellen, machten wir im Herbst desselben Jahres auf 5 Geländestreifen (Abb. 1) insgesamt 460 Ausgrabungen von je 1 m². Auch in der unbehandelten Umgebung wurden Ausgrabungen durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Tab. 2 niedergelegt.

Tabelle 2: Engerlingsbesatz.

Behandeltes Gebiet: Grandsivaz und Torny-le-Grand

1. Geländestreifen	50,0 ± 12,1	Engerlinge	pro	m²
2. ,,	62,2 ± 10,2	,,	pro	m²
3. ,,	71,2 ± 11,6	,,	pro	m²
4. ,,	75,8 ± 10,3	,,	pro	m²
5. ,,	75,5 ± 11,2	,,	pro	m²

Durchschnitt 70 Engerlinge pro m² in 460 Sondierungen.

Unbehandeltes Kontrollgebiet:

Mannens:	Durchschnitt	62	Engerlinge	pro m²	in	38	Sondierungen
Middes:	,,	49	,,	pro m²	,,	33	,,
Corserey:	,,	54	,,	pro m²	,,	15	,,

[2]) Graben am Waldrand.

Der Engerlingsbefall im Versuchsgebiete ist somit trotz des guten Abtötungserfolges der Maikäfer verhältnismäßig hoch und ungefähr gleich stark wie im Kontrollgebiet. Für die Deutung dieses an sich nicht sehr ermutigenden Befundes ist in Betracht zu ziehen, daß im Versuchsgebiet von Anfang an eine bedeutend höhere Maikäferpopulation vorhanden war, als im benachbarten Kontrollgebiet. (Näheres siehe Wiesmann, Gasser und Grob 55). In unserem Versuchsgebiet wäre infolgedessen ohne Behandlung auch ein wesentlich höherer Engerlingsbefall zu erwarten gewesen. Daß nun trotz diesen Verhältnissen und trotz dem nachträglichen massiven Zuflug von Maikäfern aus der Umgebung (die durch die Behandlung nicht mehr erfaßbar waren) und ihrer nachfolgenden Eiablage der Engerlingsbesatz im Versuchsgebiet nicht höher ausfiel, kann als positiver Erfolg unserer Bekämpfungsmaßnahmen gewertet werden.

Zusammengefaßt ergeben sich aus dem Großversuch in Torny-le-Grand für uns folgende wichtige Hinweise und Erfahrungen: Einzelstehende Obst- und Walnußbäume können durch eine Gesarolspritzung vor Maikäferschäden wirksam geschützt werden. Für eine großangelegte Behandlung von Waldrändern dagegen ist Gesarol-Stäubemittel wegen seiner Regenunbeständigkeit nicht zu empfehlen. Nur durch einen festhaftenden Belag mit Dauerkontakt- und Dauerfraßwirkung könnten die autochthon vorhandenen wie auch die aus der Umgebung neu zufliegenden Maikäfer in genügendem Ausmaße vernichtet werden. Diese Erkenntnis wurde von uns im folgenden Jahr bei der Durchführung des neuen Großversuches in Sarrebourg herangezogen und weitgehend berücksichtigt.

b) Versuch in Sarrebourg 1949.

Da 1949 in der Schweiz nur ein kleines Gebiet Maikäferflug aufwies (Urner-Flugjahr) sahen wir uns genötigt nach einer anderen, stark von Maikäfern heimgesuchten Gegend Umschau zu halten. Durch Vermittlung von Herrn Dr. Régnier, Dir. du laboratoire de zoologie agricole, Rouen, und Herrn E. A. Cairaschi, Inspecteur, Strasbourg, erhielten wir die Erlaubnis unseren Maikäferbekämpfungsversuch in der Nähe von Sarrebourg durchzuführen.

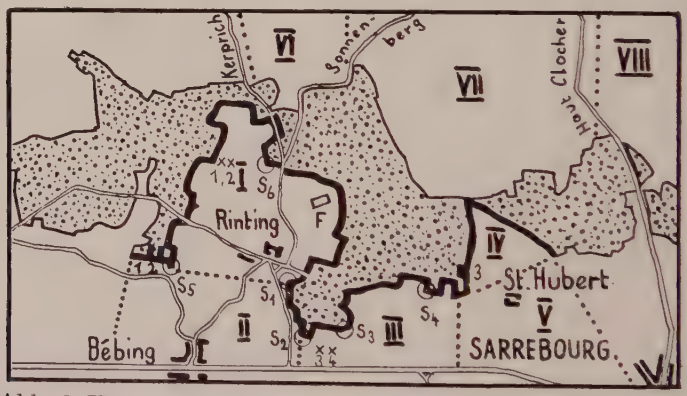

Abb. 2. Karte des Versuchsgebietes bei Sarrebourg.
Flugplatz □ —— behandelter Waldrand
Fangtücher zur Kontrolle des Ausschlüpfens x (1—4)
Engerlingszonen ..... I—VIII
Käferfallkontrollen ■ 1—3
Käferschüttelstellen o S 1—6

Der Wald, der für unsere Versuche ausgewählt wurde, liegt nordwestlich von Sarrebourg, nördlich der Straße Sarrebourg—Metz (Abb. 2). Es handelt sich um einen ziemlich stark gegliederten Laubwald, der zur Hauptsache aus alten Buchen und Hainbuchen und zahlreichen Eichen zusammengesetzt ist. Zur Behandlung war die übliche Waldlisière vorgesehen.

Das vor dem Wald liegende Kulturland besteht aus Pferdeweiden und Ackerland und wies zum Teil sehr große Engerlingsschäden auf. An vielen Stellen konnten in den Wiesen große Kahlfraßflächen gefunden werden.

1. Technische Durchführung.

Der für die Behandlung geeignetste Flugzeugtyp, ein Helicopter, stand uns leider nicht zur Verfügung. Einen annehmbaren Ersatz fanden wir im Flugzeugtyp Piper Cub L 4, der sehr wendig und zudem wirtschaftlich ist. Seine minimale Fluggeschwindigkeit beträgt 90km/h bei einer Nutzlast von 90 kg. Den Nachteil der kleinen Nutzlast konnten wir durch Verwendung einer verhältnismäßig leichten Spritzapparatur und einer konzentrierten Spritzflüssigkeit etwas kompensieren.

Als Spritzapparatur diente die Venturi-Düse nach Rice et al (34), die für unsere Zwecke etwas abgeändert wurde. Als Insektizid verwendeten wir die 20%ige Gesarolemulsion 9255, die durch Zugabe von ein Viertel Wasser vor Gebrauch auf einen Aktivsubstanzgehalt von 15% verdünnt wurde. Die beste Verteilung der Spritzflüssigkeit wurde erreicht bei einer Nebelbandbreite von 10 m. Im sehr feinen Spritzbelag kristallisierte die Aktivsubstanz in den einzelnen Tröpfchen erst mehrere Tage nach der Applikation aus, wobei die Kristalle sehr stark an der Unterlage haften. Diese Eigenschaft verleiht der Emulsion eine sehr gute Haftfestigkeit und macht den Belag weitgehend witterungsbeständig. So zeigte der anfangs Mai applizierte Belag noch eine gute insektizide Wirksamkeit nach 150 Tagen, d. h. anfangs Oktober. Wenn er in dieser Zeit auch nur geringen Regenfällen ausgesetzt war (ca. 50 mm), so war doch die starke Sonnenbestrahlung und der für die Gegend von Sarrebourg charakteristische Wind eine starke Belastungsprobe.

Eine rationelle Behandlung der Waldränder mit einem Piper-Flugzeug ist wegen seiner geringen Ladefähigkeit nur dann möglich, wenn wir im Gelände einen entsprechenden Start- und Landeplatz besitzen, so daß nicht zuviel Zeit mit unproduktivem Zu- und Abflug verwendet werden muß. Wir erstellten deshalb nordöstlich des Hofes Rinting (s. Abb. 2) auf einer Weide von 250 × 50 m einen provisorischen Flugplatz.

Das Datum der Behandlung legten wir unter Berücksichtigung des Reifezustandes der Weibchen und der Belaubung des Waldes auf den 30. April fest. Leider zwang uns starker Regen und Sturm die Behandlung um 3 Tage zu verschieben.

In 12 Flügen wurde am 3. Mai der Waldrand im Gebiete von Rinting bis zur Einbuchtung von St. Hubert in einer Breite von 20—50 m behandelt; für eine Tiefe von 20 m mußte der Waldrand 3 mal überflogen werden. Der erste Flug erfolgte direkt vor dem Walde, so daß durch Abtrift die randständigen Büsche und Bäume vollständig getroffen wurden. Beim zweiten und dritten Flug befand sich die Pipermaschine direkt über den Baumkronen der tiefer stehenden Waldbäume. Am 4. Mai erfolgte in 7 Flügen die Behandlung des Waldrandes von St. Hubert in einer Tiefe von 20 m.

Die Kosten für die Behandlung des 10,3km langen Waldrandstreifens mit einer durchschnittlichen Behandlungstiefe von 35 m, was einer Waldfläche von ca. 36 ha entspricht, verteilten sich folgendermaßen:

Die Flugkosten, inkl. Miete des Pipers, Entschädigung an den Piloten und Mechaniker, Unfallversicherung für den Piloten, Brennstoff, Ölwechsel usw. betrugen Fr. 441.— oder pro ha Fr. 12.25. Die Kosten für die Emulsion beliefen sich (bei einem Literpreis von Fr. 6.— in Großgebinden) auf Fr. 4200.— oder pro ha auf Fr. 116.66. Demnach ergeben sich als Gesamtkosten pro ha rund Fr. 130.— oder pro km Waldrand Fr. 455.—. Bei frühzeitiger Behandlung, d. h. wenn sich die Maikäfer zum größten Teil noch auf den randständigen Waldbäumen aufhalten und noch nicht in das Waldesinnere vorgedrungen sind, sollte für eine erfolgreiche Behandlung ein etwa 10 m breiter Streifen ausreichend sein, wie dies für Behandlungen mit Bodenapparaturen üblich ist. Die Kosten pro km Waldrand könnten dadurch auf Fr. 260.— reduziert werden.

Werden die Gesamtkosten auf die in unserem Versuchsgebiete geschützte Kulturfläche von ca. 600 ha verteilt, so ergibt sich pro ha Acker- und Wiesland ein Betrag von Fr. 7.75. Aus dieser Berechnung zeigt sich, daß eine Bekämpfung der Maikäfer an den Orten ihres Reifungsfraßes, d. h. an den Waldrändern, bedeutend wirtschaftlicher ist als eine direkte Bekämpfung der Engerlinge im Boden.

2. Die Wirkung der Behandlung auf die Maikäfer.

Schon kurze Zeit nach dem Verspritzen der Emulsion fielen die Käfer in großer Zahl von den behandelten Bäumen herunter. Zur Zeit des Dämmerungs-

fluges hatte man von weitem den Eindruck eines starken Sommerregens, hervorgerufen durch die dauernd von den Bäumen fallenden Tiere. Am 5. Mai, 2 Tage nach der Behandlung fand man nur noch vereinzelte Käfer an den Waldbäumen; dagegen konnte man auf dem Waldboden und im angrenzenden Acker- und Wiesland bis zu einer Entfernung von 50 m massenhaft tote oder sterbende Käfer finden.

Im Gegensatz hiezu hatte der Maikäferbesatz am Nordrand des Waldes, der unbehandelt geblieben war und als Kontrolle diente, stark zugenommen und auch die Fraßschäden an den Buchen und Eichen wurden von Tag zu Tag stärker.

17 Tage nach der Behandlung (19. Mai) fand man im Versuchsgebiete selbst an den bevorzugten Eichen, nur vereinzelte Maikäfer. Außer dem schwachen Käferfraß, der schon vor der Waldrandbehandlung stattgefunden hatte, zeigte der Wald nur ganz unbedeutenden neuen Fraß. Am Waldrand und auf den Waldwegen dagegen lagen große Mengen von Maikäferleichen. Am unbehandelten Waldrande des Kontrollgebietes fanden sich zur selben Zeit große Mengen von Maikäfern an Eichen und Buchen, letztere waren größtenteils kahlgefressen. Ein Neuaustrieb der Bäume hatte noch nicht stattgefunden.

Die Unterschiede zwischen dem unbehandelten und dem behandelten Waldrand waren somit sehr auffallend: im behandelten Gebiete keine Käfer und normale Belaubung, am unbehandelten Waldrande dagegen noch größere Käfermengen und Kahlfraß an den Laubbäumen.

Um zahlenmäßige Anhaltspunkte über das Ausmaß der Wirkung der Behandlung auf die Maikäfer zu erhalten, wurden an drei verschiedenen Orten (Abb. 2) bestimmte Waldbodenflächen abgesteckt, vom daraufliegenden Laube gesäubert und die geschädigten, heruntergefallenen Maikäfer täglich ausgezählt und sämtliche Weibchen auf ihren Reifungszustand untersucht.

Während der Zeit vom 3. Mai bis 2. Juni sind zu Boden gefallen:

Parzelle	1	48 m²	5628	Käfer,	davon	2099 ♂	+	3529 ♀
„	2	100 m²	8173	„	„	2770 ♂	+	5403 ♀
„	3	20 m²	338	„	„	149 ♂	+	189 ♀
Total auf		168 m²	Boden	14139	Käfer =	84	Tiere pro m².	

Von den untersuchten Weibchen (9121 Tiere) waren 53% reif, 15% halbreif und 32% unreife Rückflieger (näheres über Rückflieger S. 20).

Die Abtötungszahl von 84 Maikäfern kann als hoch bezeichnet werden, namentlich wenn man den Käferfall im Kontrollgebiet mit 0.26 Tieren pro m² damit vergleicht. Der Hauptkäferfall erfolgte am Tage der Behandlung und an den beiden darauffolgenden Tagen. Von diesem Zeitpunkt an nahm dann die Zahl der abgetöteten Käfer ziemlich gleichmäßig ab. Diese Abnahme ist aber nicht auf ein Nachlassen der Wirksamkeit des Belages auf den Blättern zurückzuführen, sondern darauf, daß eben schon in den ersten drei Tagen die Waldpopulation des Maikäfers fast völlig vernichtet worden war; am 5. Mai fanden wir ja, wie bereits angedeutet, den behandelten Waldrand praktisch käferfrei.

Der andauernde Käferfall bis Anfang Juni kann auf die große Dauerhaftigkeit des Belages zurückgeführt werden. Es handelt sich dabei um nachträglich geschlüpfte Käfer, die zum Reifungsfraß in den behandelten Wald eingeflogen waren, zum Teil aber auch um einen gewissen Zuflug aus der Umgebung (vgl. S. 20).

3. Die Auswirkung der Maikäferbehandlung auf den Engerlingsbefall.

Bei der Beurteilung des Engerlingsbefalls im Boden des Versuchs- und Kontrollgebietes sind verschiedene Punkte zu berücksichtigen:

Der Maikäferbefall war im Kontrollgebiete von Anfang an bedeutend schwächer als im behandelten Teil. Zudem konnte die Behandlung wegen der ungünstigen Witterung erst mit einer Verspätung von 3 Tagen durchgeführt werden, so daß eine gewisse Zahl von reifen Käfern der Vernichtung entgingen und ihre Eier ablegen konnten. In beiden Gebieten fanden die frischgeschlüpften Engerlinge in dem trockenen, steinharten und schweren Boden sehr schlechte Entwicklungsbedingungen, worauf eine starke natürliche Dezimierung des Engerlingsbesatzes zurückzuführen ist.

Im Versuchs- und Kontrollgebiet wurden 8 Geländezonen abgeteilt (Abb. 2), in denen durchschnittlich je 50 m² auf eine Tiefe von 50 cm umgegraben und auf ihren Engerlingsbefall kontrolliert wurden.

Engerlingsbefall im behandelten Gebiet.

Zone	Gebiet	Engerlingsbefall pro m²
I	Große Waldeinbuchtung v. Rinting, welche Hof Rinting einschließt	1,2
II	Gebiet von Bebing, vom äußersten behandelten Waldzipfel bis zur 1. Straße nach Rinting und der Route nationale als südl. Grenze	0,6
III	Gebiet zw 1. Straße nach Rinting bis linker Waldzipfel von St. Hubert und der Route nationale als südl. Grenze	1,0
IV	Waldeinbuchtung, welche den Hof St. Hubert einschließt	2,3
V	Gebiet südöstlich der Einbuchtung v. St. Hubert	1,0
	Durchschnitt	1,2

Den stärksten Befall des behandelten Gebietes weist die Zone IV auf, wo die Behandlung einen Tag später und der Waldrand nur in einer Tiefe von 20 m behandelt worden war.

Engerlingsbefall im Kontrollgebiet.

Zone	Gebiet	Engerlingsbefall pro m²
VI	Rechts der Straße Rinting—Kerprich bis zur Straße Rinting—Sonnenberg—Langatte	2,3
VII	Straße Rinting—Sonnenberg bis Straße Sarrebourg—Haut Clocher	2,7
VIII	Rechts der Straße Sarrebourg—Haut Clocher	17,3
	Durchschnitt	7,4

Aus den gefundenen Zahlen läßt sich eine Befallsreduktion von durchschnittlich 84% berechnen.

Zusammenfassend ergab sich aus diesem zweiten Großversuch, daß durch die regenbeständige Gesarol-Emulsion nicht nur die autochthone, zur Zeit der Behandlung auf den Bäumen vorhandene Maikäferpopulation erfaßt werden kann, sondern daß auch die später noch zufliegenden Käfer abgetötet werden. Aus dieser doppelten Wirkung erklärt sich die Tatsache, daß schon 2 Tage nach der Behandlung eine fast völlige Befreiung des Waldrandes von Maikäfern festgestellt werden konnte, und daß außerdem noch während mehrerer Wochen ein dauernder Käferfall zu beobachten war. Wegen ihrer guten Dauerwirkung ist die Gesarol-Emulsion dem Gesarol-Stäubemittel, das im Versuch von Torny Verwendung fand, bei weitem vorzuziehen.

III. Beobachtungen zur Oekologie des Maikäfers.

Obwohl die Ökologie des Maikäfers schon seit langem bearbeitet worden ist[1]), zeigte sich in unseren Versuchen, daß für die Planung und Durchführung der Bekämpfungsaktionen sowie für die Auswertung der Ergebnisse noch eine Reihe wichtiger Kenntnisse fehlen. Wir haben deshalb außer der eigentlichen Durchführung der Bekämpfung durch möglichst allseitige ökologische Beobachtungen diese Lücken so weit wie möglich auszufüllen versucht. Obwohl die Beobachtungen in den beiden Großversuchen nicht im gleichen Umfang durchgeführt werden konnten und in mehrfacher Hinsicht unterschiedliche Verhältnisse vorlagen, können die oekologischen Ergebnisse im folgenden doch gemeinsam betrachtet werden.

[1]) Blunck (3), Braun (4), Decoppet (7), Eckstein (8), Escherich (9), Frank (11), Jancke (15), Mayer (19), Meunier (20), Neu (21, 22, 23), Plieninger (25), Raspail (27), Régnier (28, 29), Régnier und Hurpin (30), Reichmuth (31), Rhumbler (32), Riggert (33), Schmidt (35), Schneider-Orelli (36, 37), Schuch (39), Schwerdtfeger (40), Thielmann (42), Thiem (43), Thiem und Steudel (49), Viel (51), Westhoff (52), Zweigelt (56).

Da im Rahmen dieser Arbeit nur eine gedrängte Darstellung möglich ist, sei auf die beiden ausführlichen Veröffentlichungen von Wiesmann, Gasser und Grob (55) und Gasser und Wiesmann (12) verwiesen.

1. Beobachtungen über das Ausschlüpfen der Maikäfer aus dem Boden.

An verschiedenen Stellen der Versuchsgebiete wurden Bodensondierungen durchgeführt. Es ergab sich, daß die zahlenmäßige Verteilung des Maikäferbesatzes im Boden sehr unregelmäßig ist. Starker und schwacher Besatz konnten direkt nebeneinander liegen. Ein Zusammenhang zwischen Maikäferbesatz des Bodens und Lage im Gelände konnte nicht festgestellt werden. Der durchschnittlich ermittelte Maikäferbesatz betrug in Torny-le-Grand 12 Tiere pro m² (im Maximum 60) und in Sarrebourg 4,5 Tiere pro m² (im Maximum 24).

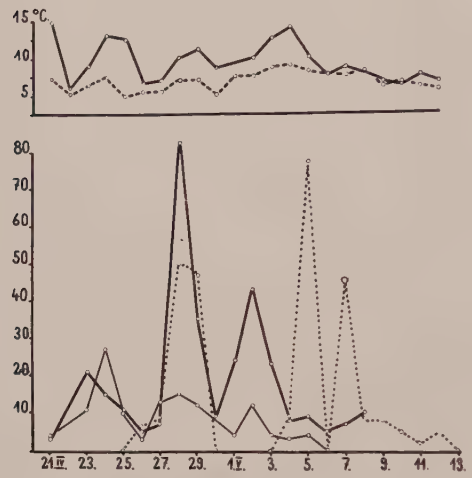

Abb. 3. Ausschlüpfen der Maikäfer.
Anzahl geschlüpfter Käfer aus Fangtuch 1+2 (Sarrebourg) ——
Anzahl geschlüpfter Käfer aus Fangtuch 3+4 (Sarrebourg) – –
Anzahl geschlüpfter Käfer aus Fangtuch 3 (Torny-le-Grand) . . .
Lufttemperatur um 12h –
Boden „ „ 20h — —

Durch Auslegen von sogenannten Fangtüchern an verschiedenen Orten unserer Versuchsgebiete (Abb. 1 und 2) war es möglich, Einblick zu bekommen in Beginn und zeitlichen Verlauf des Ausschlüpfens der Maikäfer. Die Fangtücher bestanden aus 4 × 6 m großen Rebgazestücken, die mittels Dachlatten

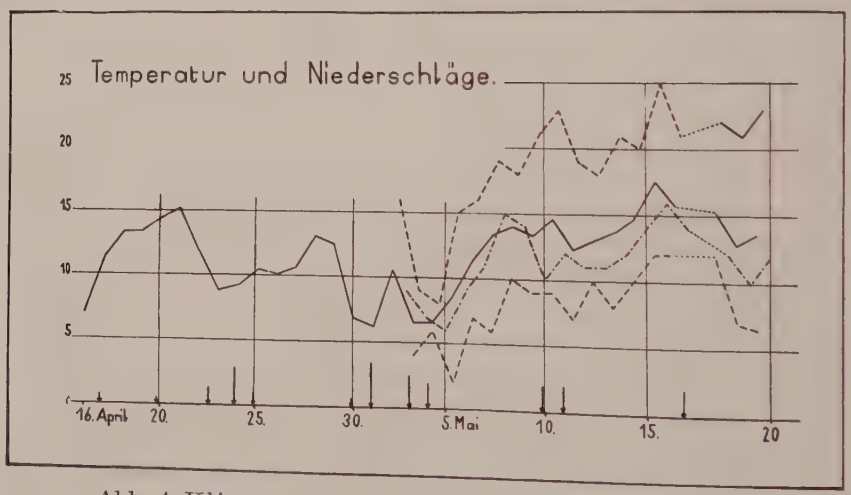

Abb. 4. Klimatogramm von Torny-le-Grand.
Temperatur — — — — mittags } Torny-le-Grand
„ —·—·—· abends }
„ — — — — morgens }
„ ——— Durchschnitt (Fribourg)
↓ Niederschläge

gespannt, auf den Erdboden gelegt waren. Jeden morgen wurden die darunter gefangenen, frischgeschlüpften Maikäfer gezählt. Aus den über mehrere Wochen, d. h. bis zum Ende der Ausflugsperiode sich erstreckenden Kontrollen erhielt man einen guten Überblick über den Verlauf und die jeweilige Stärke des Ausschlüpfens. Die Feststellung der Ausflugsmaxima war von besonderer Bedeutung im Hinblick auf die Festlegung des Datums für die Flugzeugbehandlungen. In Abb. 3 sind die gewonnenen Ausschlüpfzahlen für beide Versuchsgebiete graphisch dargestellt.

In Torny-le-Grand begann das Ausschlüpfen am 24. April und zeigte zwei ausgesprochene Maxima am 29. April und am 5. Mai. Es dauerte bis zum 21. Mai, also insgesamt 27 Tage. Das Zustandekommen der zweigipfligen Ausschlüpfkurve ist bedingt durch das Einsetzen von Kälte- und Regeneinbrüchen. (vgl. Abb. 4). Unter den 4 Fangtüchern mit einer Gesamtfläche von 96 m² konnten während der ganzen Flugzeit 1778 Käfer oder 18,5 Tiere pro m² gefangen werden. Da die Fangzahlen der vier Tücher gut übereinstimmen, sind in Abb. 3 nur die Verhältnisse beim Fangtuch 3 dargestellt (vgl. Abb. 1).

Im Gebiet von Sarrebourg lagen je zwei Fangtücher an einem Sonnen- und je zwei an einem Schattenhang (Abb. 2). Da sich in den Ausschlüpfzeiten je nach dem Standorte gewisse Unterschiede ergaben, sind die entsprechenden Kurven für jedes der beiden Fangtuch-Paare getrennt aufgeführt (Abb. 3). Die Fangtücher konnten aus äußeren Gründen erst am 20. April installiert werden. Nach Aussagen der ortsansässigen Bevölkerung soll der erste Maikäferflug jedoch schon am 14. April beobachtet worden sein (vgl. auch Trouvelot 50), so daß die in den Kurven dargestellten Fangzahlen nicht den ganzen Maikäferbesatz der betreffenden Bodenstellen wiederspiegeln. Ebenso konnte nicht festgestellt werden, ob der Beginn des Ausschlüpfens an beiden Standorten zu gleicher Zeit erfolgte. Ein Vergleich mit den Temperaturkurven (Abb. 3) zeigt, daß das Ausgraben der Käfer aus dem Boden und das Ausschlüpfen abhängig ist von der Tagestemperatur und von der Besonnung. War die Mittagstemperatur unter 10—12 ° C, so kamen beispielsweise nur wenig Käfer an die Erdoberfläche (22., 26., 27. und 30. 4.). Umgekehrt fallen die Maxima auf Tage mit höherer Temperatur, denen solche mit tieferer vorausgegangen sind: infolge der durch die Kälte bedingten „Stauung" schlüpfen dann am ersten darauffolgenden warmen Sonnentage jeweils besonders viele Maikäfer. Das Ausschlüpfen war je nach dem Standorte am 6. 5. und 11. 5. beendet. Die gesamte Ausflugsdauer betrug demnach rund 28 Tage, d. h. etwa gleich lang wie im Gebiete von Torny-le-Grand. Während der dreiwöchigen Dauer unserer Kontrolle (21. 4.—22. 5.) konnten insgesamt 541 ausgeschlüpfte Käfer oder 4,7 Tiere pro m² gezählt werden[1]). Davon waren 34% Männchen und 66% Weibchen. Die Männchen müssen somit zum Teil schon vor dem 21. 4. geschlüpft sein. Diese Vermutung findet ihre Bestätigung darin, daß bei unserer Kontrolle am 21. 4. die Zahl der Männchen am Waldrand bedeutend größer war als jene der Weibchen. Diese Beobachtungen des verhältnismäßig frühzeitigen Schlüpfens der Männchen decken sich mit ähnlichen von Régnier (29) u. a.

In den folgenden Abschnitten wird über die gemachten Beobachtungen berichtet, wobei wir uns der auf S. 20 (Anm. 1) dargelegten Ausdrücke bedienen.

a) Der Waldflug.

Bei den zum Wald fliegenden Maikäfern handelt es sich entweder um junge Tiere, die am selben Tage aus dem Boden geschlüpft waren, oder aber um Weibchen, die nach erfolgter erster Eiablage zu neuem Reifungsfraß in den Wald zurückfliegen.

[1]) Die Maikäfer des Versuchsgebietes von Sarrebourg zeichneten sich durch ihre geringe Größe aus. Solche von normaler Größe waren nur selten zu finden. Die meisten Käfer zeigten außerdem nur eine spärliche Behaarung und eine abgeschabte, schwarz glänzende Thoraxoberseite. Das Überwiegen solcher Kümmerformen, wie sie auch von Bieri (1) im Jahre 1948 in der Gegend von Langenthal beobachtet werden konnten, steht vermutlich mit den mageren und trockenen Naturwiesen des Gebietes in Zusammenhang. Das Blankpolieren der Käfer wurde verursacht durch den außerordentlich harten und trockenen Boden, durch den sie sich hindurchzuarbeiten hatten.

Die Jungkäfer bleiben bis zum Abend ruhig auf dem Erdboden. Sobald aber die Dämmerung eintritt, beginnen sie unruhig zu werden und an den Gräsern emporzusteigen. Bald darauf machen sie erste Flugversuche, surren, fliegen ab und kreisen kurz über dem Boden, um dann unvermittelt zielstrebig die Waldränder anzufliegen. Der Waldflug erfolgte in Torny-le-Grand, wo das Wiesengelände zum Walde abfiel, meist in großer Höhe; in Sarrebourg dagegen, wo die Wiesen tiefer lagen als der Wald, nur in 20—30 cm über dem Boden.

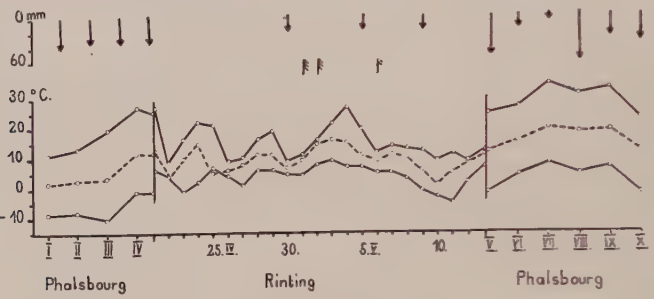

Abb. 5. Klimatogramm von Sarrebourg.
Aufzeichnungen von Phalsbourg (Monatsmittel)
— maximale Temperatur
— — — mittlere ,,
——— minimale ,,
Aufzeichnungen von Rinting (täglich)
— Temperatur um 12h
— — — ,, ,, 20h
——— ,, ,, 7h
↓ Niederschläge
⚑ Wind

In Torny-le-Grand war der Waldflug am 6. und 7. Mai außerordentlich stark. Vom 8. und besonders vom 9. Mai an wurde der Waldflug wieder schwächer, teils bedingt durch die Witterungsverhältnisse (vgl. Abb. 4), teils durch die allmähliche Abnahme von ausschlüpfenden Käfern.

Der Verlauf des Dämmerungs-Waldfluges in Sarrebourg ist aus Abb. 6 zu ersehen. Mit Beginn am 14. 4. setzte er am 17. und 18. 4. stark ein, um dann

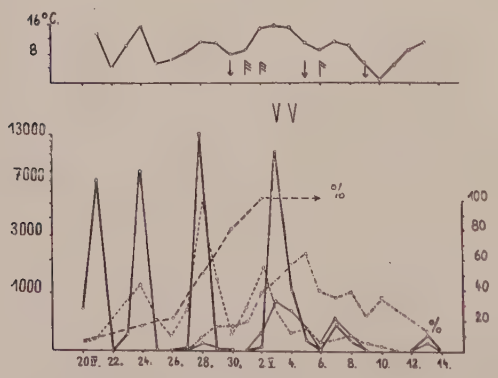

Abb. 6. Maikäferflug, Reifung und Belaubung (Sarrebourg). Lufttemperatur um 20h
↓ Niederschläge
⚑ Wind
Y Behandlung
—— Waldflug (Anzahl der Käfer, log. Skala)
—— Feldflug (Anzahl der Käfer, log. Skala)
- - - - Ausschlüpfen (Anzahl der Käfer Skala bis 100)
— — — Belaubung %
—·—·— Reife Weibchen %

durch den folgenden Kälteeinbruch, verbunden mit Regen, bis zum 20. 4. ganz unterbrochen zu werden (Abb. 5 und 6). Hierauf folgten 4 Hauptflüge am 21., 24. und 28. 4. sowie am 3. 5. Nachher flaute der Waldflug wieder ab und hörte zwischen dem 10. und 13. Mai gänzlich auf.

Wenn wir die gemachten Beobachtungen über die Stärke des Waldfluges im Zusammenhang mit dem Ausschlüpfen der Käfer aus dem Boden betrachten, so ergibt sich, daß in der Regel auf ein starkes Ausschlüpfen

auch ein entsprechend starker Waldflug folgt (Abb. 6). Ist jedoch die Abendtemperatur verhältnismäßig tief, dann bleiben die Käfer auch während der Dämmerung am Boden (z. B. Sarrebourg 23., 25., 26., 27., 29. 4. und 1. und 2. 5. usw.) und fliegen erst am nächsten warmen Abend mit den inzwischen neu ausgeschlüpften Käfern zum Walde. Gewisse Käfer fliegen auch außer der Regel im Laufe des folgenden Tages zum Walde. Ein solcher Tageswaldflug fand z. B. am 30. 4. statt, nachdem am Vortag wohl viele Käfer geschlüpft, infolge der tiefen Abendtemperatur jedoch nicht aufgeflogen waren. Die Untersuchung von am 30. 4. abgefangenen Tageswaldfliegern ergab, daß es sich tatsächlich zum größten Teil um junge, unreife Tiere handelte.

Entscheidend für die Stärke des Waldfluges oder des Dämmerungsfluges scheint ganz allgemein die Temperatur zwischen 19 und 20 Uhr zu sein. Nur dann setzte ein Maikäferflug ein, wenn diese mindestens 10° Celsius betrug.

Von den Waldfliegern haben wir jeweils eine möglichst große Zahl auf ihr Geschlecht und besonders auf den Reifezustand der Weibchen untersucht. Die Abend-Waldflieger setzten sich aus Männchen und Weibchen zusammen. Mit aller Deutlichkeit ergibt sich, daß zu Beginn der Maikäfersaison von den weiblichen Waldfliegern die überwiegende Mehrzahl, rund 90%, unentwickelt waren. Erst mit fortschreitendem Reifungsfraß traten allmählich auch Rückflieger auf.

Die Richtung des Waldfluges scheint nach unseren Beobachtungen wenigstens teilweise durch optische Eindrücke geleitet zu sein. Für unser Auge stellt der Waldrand in der Dämmerung eine dunkle, vom hellen Horizont abgehobene Fläche dar, wobei vorspringende Waldzipfel besonders markante Punkte darstellen. Auch eine Geruchsorientierung der Maikäfer scheint im Bereich des möglichen zu liegen.

b) Der Reifungsfraß.

In normalen Jahren besteht zeitlich eine gute Übereinstimmung mit der fortschreitenden Belaubung der Waldbäume und dem immer stärker einsetzenden Waldflug, dessen Endziel der sog. Reifungsfraß ist.

In Torny-le-Grand (1948) war die Vegetation zu Beginn der Maikäferschlüpfperiode noch stark im Rückstand, die Kirschbäume waren eben am Erblühen und die meisten der Laubbäume im Walde warfen erst ihre Knospenschuppen ab. Bis zum 29. April, dem Zeitpunkt des ersten Flugmaximums holte die Vegetation dann stark auf, so daß die Maikäfer sowohl an den Wald- wie an den Obstbäumen vollentfaltetes Laubwerk vorfanden.

In Sarrebourg (1949) waren die Verhältnisse ähnlich. Zu Beginn der Schlüpfperiode (14.—18. April) war der Wald noch winterlich kahl. Am 24.April jedoch hatten die Hainbuchen, Eichen und Ahornbäume fast voll entfaltete Blätter, nur die Rotbuchen waren in der Entwicklung noch weit zurück (Abb. 6). Am 30. April waren 80% der Buchen und am 2. Mai der ganze Laubwald, mit Ausnahme einiger noch ganz winterlich aussehender Buchen, voll belaubt. Die ersten Waldflieger stießen also auch in Sarrebourg auf einen fast kahlen Wald, während sich dann die Vegetation sehr rasch belebte. Die Maikäfer ziehen für ihren Reifungsfraß gewisse Laubbäume deutlich vor. So wiesen beispielsweise am 26. April im Versuchsgebiet von Sarrebourg

keinen Befall auf:	Schwarzdorn, Esche
sehr geringen Befall:	Rose, Wild-Kirsche, Rotbuche, Pappel
geringen bis schwachen Befall:	Weiden, Weißdorn, Haselnuß
schwachen Befall:	Hainbuche, Feldahorn
stark bis sehr starken Befall:	Eiche (vgl. auch Cairaschi et al (6).

Später waren dann die Buchen ebenso stark befallen wie die Eichen. Eigenartig ist, daß die Eschen während der ganzen Flugzeit von den Käfern nie angegangen werden. Von den Obst- und Parkbäumen wurden an beiden Versuchsorten die Zwetschgen, Mirabellen, Kirschen, Walnußbäume und Roßkastanien bevorzugt; nicht befallen waren in Sarrebourg die Apfelbäume und die Birnbäume.

Die Bedeutung der Hecken als Orte des Reifungsfraßes war in den beiden Versuchsgebieten sehr verschieden. Während in Torny-le-Grand an den Weißdorn- und Rosenhecken Kahlfraß vorlag, wiesen in Sarrebourg die sehr zahlreichen Gebüsche und Hecken fast keinen Befall auf. Mehrfache Kontrollen

ergaben, daß reine Schwarzdornhecken immer käferfrei waren, während an den gemischten Hecken, bestehend aus Schwarz- und Weißdorn und eingestreuten Feldahorn, Rosen, Haselnuß und Weiden, sich vereinzelte Käfer, vor allem Männchen, befanden. Einzig im Kontrollgebiet südlich von Kerprich-aux Bois waren die Hecken längs der Straße an gewissen Tagen stark mit Maikäfern besiedelt.

Für die Festlegung des Behandlungsdatums ist die Kenntnis des Reifungszustandes der Maikäferweibchen von großer Bedeutung.

Im Gebiete von Sarrebourg schüttelten wir vom 22. 4. an täglich eine größere Zahl Maikäfer, von verschiedenen Waldrandgebüschen (Abb. 2) und bestimmten Geschlecht und Reifezustand der Weibchen; es wurde dabei unterschieden zwischen unreifen, halbreifen und reifen Tieren. Die Befunde sind in Abb. 7 graphisch dargestellt.

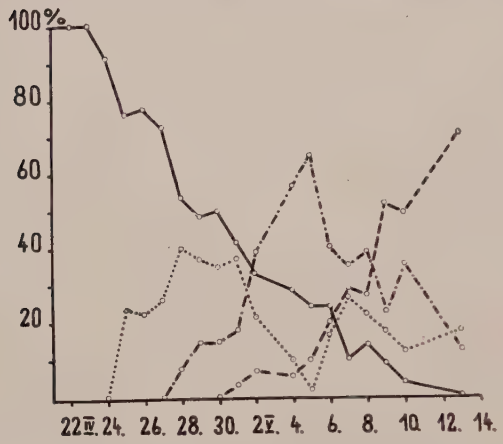

Abb. 7. Reifezustand der Maikäfer am Waldrand (Sarrebourg)
% unreife Waldflieger ——
% „ Rückflieger — — —
% halbreife .....
% reife —·—·

Bis zum 23. 4. waren praktisch alle Weibchen unreif. Vom 24. 4. an nahm dann der Prozentsatz der unreifen zugunsten der halbreifen und später der vollreifen Weibchen sukzessive ab, um gegen Mitte Mai fast den Nullpunkt zu erreichen. Am 30. 4. zweigt nun aber von der absteigenden Kurve der unreifen Weibchen eine neue ansteigende Kurve ab. Es handelt sich dabei um die sogenannten Rückflieger, also Weibchen, welche nach der erfolgten Eiablage einem neuen Reifungsfraße im Walde obliegen. Ihre Anzahl nimmt fortlaufend zu. Von Mitte Mai an trifft man praktisch nur noch Rückflieger an. Sie sind eindeutig von normalen unreifen Weibchen zu unterscheiden an ihrem auffallend schaumig beschaffenen Leibesinhalt. Ganz ähnliche Verhältnisse wie bei den eben besprochenen Schüttelkontrollen, ergaben sich bei den während des Dämmerungsfluges abgefangenen Waldfliegern. Die ersten Rückflieger fanden wir am 2. 5. während vom 7. und 8. Mai an sämtliche zum Walde fliegenden Weibchen aus Rückfliegern bestanden, also Tieren, die schon einen ersten Eischub abgelegt hatten.

Aus dem Vergleich der Kurven der reifen Weibchen und der Rückflieger (Abb. 7) könnte geschlossen werden, daß die Eiablage etwa 5—6 Tage beanspruchen würde. Eine solche lange Dauer ist jedoch nicht sehr wahrscheinlich. Möglicherweise verblieben die von uns als reif befundenen Weibchen aus physiologischen oder klimatischen Gründen noch 1—2 Tage auf den Bäumen, während andererseits die gezählten Rückflieger sich schon vor unserer Kontrolle einige Zeit am Waldrande aufgehalten hatten. Zieht man diese Umstände in Betracht, dann würde sich die Zeit des Aufenthaltes im Boden zur Eiablage auf 1 bis 2 Tage verkürzen.

Während der Zeit des Reifungsfraßes sind die Käfer oft Spätfrösten ausgesetzt, so daß auch Untersuchungen über die Kälteempfindlichkeit der Maikäfer von Interesse waren. Im Versuchsgebiet von Sarrebourg konnten am 10., 11. und 12. Mai Fröste von —3°, —6° und —5°C registriert werden. Trotz dieser aufeinanderfolgenden tiefen Temperaturen haben die Maikäfer in keiner Weise gelitten. Da in der Literatur (s. Blunck 2) vielfach Angaben über die große Kälteempfindlichkeit des Maikäfers und die Schädlichkeit von Frosttemperaturen vorliegen, suchten wir durch experimentelle Untersuchungen

diese unseren Freilandbeobachtungen widersprechenden Literaturangaben nachzuprüfen. Die im Freien gesammelten Käfer wurden im Labor ohne vorherige Angewöhnung aus der Zimmertemperatur von 20° zu Temperaturen von —5°, —8° und —12° C gebracht, worin sie verschieden lange verblieben. Nach dieser Kälteeinwirkung kamen die Käfer (25♂ und 25♀) nach einstündigem Verweilen bei +5° C in Zimmertemperatur und wurden reichlich mit Futter versehen. Die Versuche zeigten, daß Männchen und Weibchen trockene Kälte von —5° und —8° C während 8 Stunden ohne Schaden ertragen. Ist die Einwirkungsdauer länger, so sterben die Käfer in steigender Zahl. Eine 48stündige Einwirkung dieser Temperaturen wird jedoch noch von einer recht großen Zahl von Tieren ertragen. —12° C wird nur eine Stunde ohne Schaden ausgehalten, während 8 Stunden Einwirkungszeit alle Käfer abtötet.

Bei Spätfrösten herrschen solch tiefe Temperaturen höchstens kurze Zeit vor Sonnenaufgang; dann steigt die Temperatur meist rasch wieder an. Unternulltemperaturen von —5° bis —8° C werden im Monat Mai kaum 8 bis 10 Stunden dauern, sodaß wir annehmen dürfen, daß ein normaler Frühjahrsfrost die Maikäfer nicht abtöten kann. Wir glauben viel eher, daß nasses und kaltes Wetter, oder eine längere Periode von Frühjahrsschnee für die Käfer schädlich ist. Auf solche Witterungsverhältnisse führt beispielsweise Schneider-Orelli und Braun (38) das partielle Verschwinden des Urnerfluggebietes in der Schweiz zurück.

c) Der Feldflug.

Mit dem Auftreten der ersten reifen Weibchen setzt naturgemäß der Feldflug ein, d. h. ein Flug der Weibchen aus dem Wald zur Eiablage. Der Flug dieser trächtigen Weibchen ist schwerfälliger; sie fliegen nicht sehr hoch und legen auch keine großen Distanzen zurück. Während der Feldflug zu Beginn nur während der Dämmerung erfolgt, setzt im Verlaufe der Flugzeit auch ein gewisser Tagesfeldflug ein.

In Sarrebourg traten beispielsweise am 24. 4. die ersten vereinzelten Feldflieger auf. Ein größeres Ausmaß erreichte der Feldflug aber erst am 5. 5. und 7. 5. und dauerte dann, witterungsbedingt mit starken Unterbrechungen bis Ende Mai. Der Anteil der in den Schüttelkontrollen ermittelten reifen Weibchen stand in guter Übereinstimmung mit der Intensität des abendlichen Feldfluges. Die Schüttelkontrollen am Waldrand geben deshalb auch einen Hinweis auf das Ausmaß des zu erwartenden Feldfluges.

d) Der Zuflug.

Im Versuch von Torny-le-Grand machten wir beim abendlichen Dämmerungsflug die Beobachtung, daß der Waldflug, nachdem er am 8. und 9. 5. stark abgeflaut war, 2 Tage später wieder außerordentlich anstieg und annähernd das Maximum vom 6. 5. erreichte. Ein erneutes Ausschlüpfen von Käfern, war nach den Ergebnissen der Ausschlupfkontrollen als Ursache ausgeschlossen. Vielmehr handelt es sich bei diesem unerwarteten Ansteigen des Waldfluges um ein Eindringen von Käfern aus der unbehandelten und zu diesem Zeitpunkt kahlgefressenen Umgebung. Der Zuflug beschränkte sich nicht nur auf die Zeit des Dämmerungsfluges, sondern vom 11. 5. an flogen die Maikäfer auch tagsüber in großen Schwärmen in unser Versuchsgebiet ein (Abb. 1). Aus dem Sektionsbefund dieser Zufleger kann geschlossen werden, daß beide Geschlechter daran beteiligt sind und daß sowohl reife, halbreife und unreife Weibchen sich darunter befanden. Diese Feststellung stützt die oben geäußerte Ansicht, daß es sich bei dem 10 Tage andauernden Zuflug um einen „Hungerflug" aus der kahlgefressenen Umgebung handelt. In unserem Gebiete fanden diese Käfer die Waldränder infolge der Bestäubung und Abtötung der autochthonen Maikäferpopulation noch fast voll belaubt.

In der Gegend von Sarrebourg trat ein Zuflug, entsprechend dem allgemein viel schwächern Auftreten der Maikäfer, nur in sehr geringem Maße auf.

e) Zeitlicher Ablauf des Dämmerungsfluges.

Unsere Auszählungen und Abschätzungen der ein- und ausfliegenden Maikäfer während des Dämmerungsfluges ermöglichten uns den zeitlichen Ablauf des Feld- und Waldfluges zu bestimmen. Der Feldflug setzt stets 15—20 Minuten

früher ein als der Waldflug. Ebenso liegen die Maxima der beiden Flugrichtungen 15—20 Minuten auseinander. Umgekehrt war der Feldflug 10—15 Minuten früher beendet als der Waldflug (Abb. 8). Beide Flüge setzten während der ersten 15—20 Minuten zögernd ein, stiegen dann in der nächsten Viertelstunde steil zum Maximum an, fielen wiederum rasch ab, um gegen das Ende zu langsam völlig abzuklingen. Der Beginn des Feldfluges — und entsprechend auch des Waldfluges — verschob sich im Verlaufe der Flugperiode von $19.^{20}$ Uhr am 20. 4. bis um $20.^{00}$ Uhr am 13. 5. Auf diese Flugbeginnverschiebung von rund 40 Minuten welche dem Längerwerden des Tages und damit dem späteren Eintreten der Dämmerung entspricht, haben schon Schneider-Orelli und Braun (38) aufmerksam gemacht.

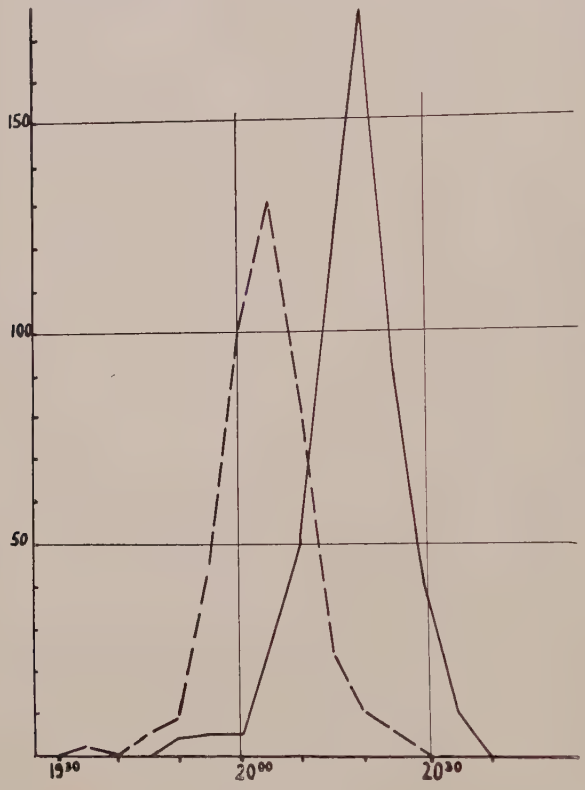

Abb. 8. Zeitlicher Ablauf des Dämmerungsfluges (Sarrebourg)
——— Waldflug
— — Feldflug

IV. Einfluß der Behandlung auf die Biocoenose.

In den beiden Großversuchen von Torny-le-Grand und Sarrebourg richteten wir unser Augenmerk auch auf die Biocoenose des behandelten Waldes und der angrenzenden Wiesen und Felder. In Sarrebourg mußten wir uns auf die Kontrolle der Insektenfauna des Waldes und auf die Bienen beschränken, während in Torny-le-Grand auch die Avifauna und Wasserfauna bearbeitet wurde.

1. Waldfauna.

In beiden Versuchsgebieten konnten wir feststellen, daß zur Zeit des Maikäferfluges die Insektenfauna des Waldes nur spärlich entwickelt ist. In Torny-le-Grand fand man Ende April, also vor der Behandlung, auf den den Wald einsäumenden Gebüschen vor allem zahlreiche Dipteren, besonders Asiliden und Bibioniden. Die Coleopteren waren in auffallend geringer Zahl vertreten. Längs des Waldrandes befanden sich 35 *Formica rufa*-Nester, sowie Erdnester verschiedener anderer Formiciden. In den eben erblühten Buchen und Rottannen schwärmten Bienen, welche auch die blühenden Schwarzdornsträucher am Waldrand besuchten.

In Sarrebourg fanden sich auf den Waldrandgebüschen in erster Linie Musciden (*Lucilia*, *Sarcophaga*, *Muscidia* usw.), die sich wahrscheinlich in den Tierexkrementen auf den anstoßenden Weiden entwickelt hatten. Kamelhals- und Skorpionfliegen, ebenso Bibioniden, waren nur schwach vertreten. Auch Ameisen konnten am Waldrand nur selten gefunden werden. Auf Eichen und Buchen traf man ziemliche Mengen von *Cheimatobia brumata* und anderen grünen Macrolepidopterenraupen an.

Um zahlenmäßig festzustellen, in welchem Ausmaß die Waldfauna durch unsere Behandlung mitbetroffen wird, wurden in Torny-le-Grand an verschiedenen Orten weiße Tücher (4 m²) und Papier ausgelegt, um die von den Bäumen fallenden Insekten zu sammeln. Die Kontrolle dieser Tücher erfolgte vom Stäubetag (7. 5.) bis zum 10. 5. täglich zweimal, bis zum 13. 5. noch einmal pro Tag. In Sarrebourg stellten wir an 3 Stellen „Insektenfallen" auf, die alle Tiere sammelten, die in ihrem Bereiche (ca. 1 m²) von den Bäumen fielen. Die Fallen bestanden aus zwischen Pfählen aufgespanntem Plastikstoff, der einen offenen Trichter bildete; in ihrem unteren Ende sammelten sich die heruntergefallenen Tiere und fielen dann automatisch in eine weithalsige Flasche mit Formalin, welche jeden Tag gewechselt wurde.

In Torny-le-Grand konnten auf den insgesamt 76 m² umfassenden Fangstellen 2832 Insekten oder pro m² 37 Tiere ausgezählt werden, und zwar 50% am Tage der Behandlung, 21% am 1. Tag und 19% am 2. Tag nach der Bestäubung. Sechs Tage nach der Behandlung war das allgemeine Insektensterben praktisch beendigt, so daß diese Maikäferaktion keine nachhaltige Wirkung auf die Insektenfauna aufwies. In den 6 Tagen wurde folgender Insektenfall registriert:

Diptera . . .	1395	(48,9%)	davon	*Bibio hortulanus*	238
				Syrphiden	12
				Musciden und Gallmücken . . .	1145
Rhynchota . .	491	(17,4%)	davon	Wanzen	445
				Aphiden	20
				Cocciden	3
				Übrige	23
Coleoptera . .	520	(18,4%)	davon	*Curculioniden* (viele *Phyllobius*, *Orchestes fagi*)	307
				Coccinelliden	16
				Elateriden	6
				Staphyliniden	3
				Halticinen	7
				Meligethes	5
				Carabiden	5
				Scolytiden	5
				Übrige	166
Lepidoptera .	198	(6,7%)	davon	*Micro*-Raupen	19
				Macro-Raupen (viele *Cheimatobia brumata*	177
				Micro-Imagines	2
Hymenoptera	177	(6,6%)	davon	*Formiciden*	58
				Parasitische *Hymenopteren* . . .	119
Arachnoidea .	35	(1,4%)			
Diverse . . .	16	(0,6%)	davon	*Orthopteren*	3
				Hemerobiiden	2

In Sarrebourg betrug die Zahl der auf einer Gesamtfläche von 3 m² festgestellten, durch die Behandlung der Waldbäume geschädigten Insekten im Laufe von 9 Tagen (3.—12. 5.) 1628 Tiere oder 543 pro m². Am Behandlungstage wurden 32%, an den folgenden 6 Tagen je ca. 10% und dann noch ca. 5% pro Tag gesammelt.

Wie aus der folgenden Zusammenstellung hervorgeht, überwogen die Dipteren sehr stark mit 56%, dann folgten die Lepidopteren-Raupen mit 10% worunter der Großteil dem kleinen Frostspanner angehörte.

Collembolen	2	(0,1%)	*Chalcididen*	63	(3,8%)
Thysanuren	10	(0,6%)	*Formiciden*	6	(0,4%)
Copeognathen	13	(0,8%)	*Coleopteren*		
			Imagines	80	(4,9%)
Thysanopteren	86	(5,2%)	Larven	27	(1,7%)
Heteropteren	90	(5,5%)	*Hemerobiiden*		
Cicadiden	85	(5,2%)	Imagines	1	(0,1%)
Psylliden	1	(0,1%)	Larven	6	(0,4%)
Aphiden	17	(1,0%)	*Lepidopteren*		
			Imagines	3	(0,2%)
Cocciden	5	(0,5%)	Raupen	161	(9,9%)

Symphyten, Larven. .	10	(0,6%)	*Dipteren*		
Ichneumoniden. . . .	12	(0,7%)	Imagines. . . .	911	(56,1%)
Cynipiden.	11	(0,7%)	Larven.	8	(0,5%)
			Arachnoiden	20	(1,2%)

Während bei allen Insekten die Zahl der geschädigten Tiere am 2.—5. Tag nach der Behandlung stark abnahm, blieb sie bei den Dipteren fast während der ganzen Beobachtungszeit gleich hoch. Diese Tatsache beruht vermutlich darauf, daß die Fliegen an sich sehr empfindlich sind, und außerdem immer wieder neue Tiere vom Felde her anflogen.

Vergleicht man die Beobachtungen von Torny-le-Grand und Sarrebourg, so zeigt sich, daß am zweiten Versuchsort, wo durch die Behandlung ein Dauerbelag auf den Blättern erzielt werden konnte, der Eingriff in die Waldrandbiozoenose bedeutend stärker ist. Wir sind jedoch der Überzeugung, daß mit dem Abklingen der Wirkung des Insektizid-Belages auch der, gegenüber der Gesamtfläche kleine behandelte Teil, wieder normal besiedelt und eine Regeneration der Waldrandfauna eintreten wird.

2. Bienen.

Die Gefahr für Bienen bei einer Maikäfergroßaktion besteht darin, daß sie entweder direkt an den behandelten Waldrand fliegen oder daß durch Abtrift der verwendeten Insektizide Bienenweiden, z. B. blühende Wiesen oder Obstbäume einen Insektizidbelag erhalten.

In Torny-le-Grand wurden die Bienen des Versuchsgebietes, besonders ein in der Nähe des Waldrandes gelegener Bienenstand mit 24 Völkern durch Mitarbeiter der Bienenabteilung der Eidg. Versuchsanstalt Liebefeld-Bern einer fortlaufenden Kontrolle unterzogen. In Übereinstimmung mit unseren eigenen Beobachtungen ergab sich, daß durch die Gesarolbestäubung des Waldrandes und teilweiser starker Abtrift auf den vorher erwähnten Stand kein sichtbarer Schaden an den Bienenvölkern eingetreten ist, obwohl die Bienen auch in großer Zahl im bestäubten Walde Buchen- und Tannenpollen höselten.

Das Gebiet von Sarrebourg war nur spärlich mit Bienen besiedelt. Die täglich kontrollierten Völker zeigten nach der Behandlung keine abnormen Verhältnisse. Dabei ist allerdings zu erwähnen, daß die Bienen den Waldrand praktisch nicht beflogen und in der Hauptsache die blühenden Naturwiesen aufsuchten.

Zur Aufklärung der Frage, ob die im Versuch von Sarrebourg verwendete Emulsion für Bienen, die direkt von ihr getroffen werden, schädlich ist, wurden in Anlehnung an die von der Versuchsanstalt Liebefeld ausgearbeitete Methode drei mit Honigteig versehene Drahtkäfige mit je 10 Bienen kurz vor der Behandlung an Gebüschen am Waldrand befestigt. Alle Käfige zeigten nach der Behandlung Emulsionsspritzer. In zwei Käfigen starben die Bienen im Laufe von 24 Stunden, im 3. Käfig innerhalb 24—48 Stunden. Im nachträglich durchgeführten Fliegentest erwiesen sich die Käfige als stark insektizid.

Ferner ergaben Laborversuche, bei welchen Bienen mit behandelten Blättern verschiedener Sträucher in Kontakt gebracht wurden, eine verhältnismäßig rasche tödliche Wirkung nach Berührung mit frisch bespritzten Blättern. Später, nach dem Eintrocknen der Emulsion und dem Auskristallisieren der Aktiv-Substanz nahm die insektizide Wirkung sehr wesentlich ab. Ganz allgemein war die insektizide Wirkung der behandelten Blätter für die Bienen deutlich schwächer, wenn sie nach dem Kontakt in eine erhöhte Temperatur gebracht wurden (Thermostat von 30 ° C). Diese Beobachtung steht in Einklang mit den Ergebnissen von Haefliger (14), der bei erhöhter Temperatur eine gewisse Gesarol-Resistenz bei Bienen feststellen konnte.

3. Wasserfauna.

Im Versuchsgebiete von Torny-le-Grand befanden sich drei kleine Bächen streckenweise sehr nahe an den behandelten Waldrändern (Abb. 1). Ihre Fauna zeigte durch die Behandlung keine Veränderung. Ein in der Nähe des Waldrandes gelegener Teich mit einer ca. 8000 m² großen Wasserfläche, der durch Abtrift stellenweise stark von Gesarolstaub getroffen wurde, wies eine ziemlich reiche Fauna auf. Durch die Behandlung wurde ca. ¼ der Froschpopulation vernichtet. Geringe Verluste zeigten die Molche, während bei den Kaulquappen und Wasserschnecken keine toten Tiere gefunden werden konnten. Unter den Insekten wurden nur die Wasserkäfer (*Dytiscus*) in Mitleidenschaft gezogen;

die übrigen, unter dem Wasser befindlichen Insekten (Trichopteren, Odonaten, Wasserskorpione) wiesen keine Schäden auf.

4. Avifauna.

Die Beobachtungen zeigten, daß durch die Gesarolbehandlung im Versuchsgebiet von Torny-le-Grand der Vogelbestand in keiner Weise in Mitleidenschaft gezogen wurde. Ebensowenig konnte irgend eine Beeinflussung der Bruthandlungen und Fütterungshäufigkeit der Altvögel festgestellt werden, wobei sich Höhlen- und Freibrüter gleich verhielten. Die Untersuchungen erstreckten sich auf 36 Vogelarten (Näheres s. Büttiker 5).

V. Schlußfolgerungen.

Aus den Erfahrungen der in den Jahren 1944—1949 durchgeführten Maikäferbekämpfungsversuche folgt:

1. Durch Bespritzen oder Bestäuben von Obstbäumen mit DDT-Präparaten gelingt es, diese vor Maikäferfraß zu schützen und hierdurch die zukünftige Ernte zu retten. (Versuche in der Umgebung von Basel 1944 und in Torny-le-Grand 1948.)
2. Durch Behandlung der Waldränder mit einer regenbeständigen Gesarol-Emulsion ist es möglich, die dort dem Reifungsfraß obliegende und auch die noch später zufliegende Maikäferpopulation praktisch vollständig zu vernichten (Versuch in Sarrebourg 1949). Der Engerlingsbefall auf dem umliegenden Kulturland konnte hierdurch stark vermindert werden. Eine Behandlung mit Gesarol-Stäubemittel vermag zwar die autochthone Maikäferpopulation der Waldbäume ebenfalls zu vernichten, dagegen war ihr infolge der Regenunbeständigkeit kein Dauererfolg beschieden. (Versuch in Torny-le-Grand 1948.)
3. Der Vorversuch im Rafzerfeld 1945 hatte gezeigt, daß bei Behandlung vom Flugzeug aus eine exakte Bestäubung nur dann zu erreichen ist, wenn der Apparat eine gewisse Geschwindigkeitsstufe nicht überschreitet. In dieser Hinsicht haben sich die Flugzeugtypen „Pelikan" und „Piper Cub L 4" bewährt. (Versuche 1948 und 1949.) Wegen größerer Lademöglichkeit und zielsicherer Applikation wäre ein Helicopter vermutlich noch vorzuziehen.
4. Die Maikäferbekämpfung mit der regenbeständigen Gesarolemulsion vom Flugzeuge aus ist nach unseren Erfahrungen finanziell tragbar und bei erfolgreicher Durchführung bedeutend wirtschaftlicher als eine direkte Bekämpfung der Engerlinge im Boden.
5. Für eine erfolgreiche Maikäferbekämpfung vom Flugzeug aus bedarf es im Idealfall des Zusammentreffens von drei Faktoren: möglichst gleichzeitiges Austreiben der Blätter der Waldbäume, nicht zu weit vorgerückter Reifungszustand der weiblichen Maikäfer in diesem Zeitpunkt und günstige, d. h. vor allen Dingen windstille Witterung am Behandlungstag. Da sich keiner der drei Faktoren künstlich beeinflussen läßt, wird man auch künftig bei der Festlegung des Behandlungstages nicht schematisch vorgehen können, sondern wird gewisse Kompromisse zugunsten des einen oder anderen Faktors in Kauf nehmen müssen.
6. Bei der Festlegung des Behandlungsdatums ist in erster Linie der Reifungszustand der Maikäferweibchen zu berücksichtigen. Enthalten unter den von den Waldrandbäumen geschüttelten Maikäfern maximal 10% der Weibchen reife Eier, so ist nach unseren Erfahrungen der geeignete Zeitpunkt für die Behandlung gekommen. Sollte infolge extrem ungünstiger Witterung, wie Regen, Kälte oder Wind, der Behandlungstermin um 1—3 Tage verschoben werden müssen, so kommt man in gewissen Fällen trotzdem noch zu positiven Bekämpfungsresultaten (Versuch Sarrebourg 1949).
7. Um den Maikäfer mit Erfolg zu bekämpfen, benötigt man demnach eine gründliche technische und vor allem auch oekologische Vorarbeit.

Literaturverzeichnis.

1. Bieri, W.: Kümmerformen von *Melolontha vulgaris L.* als Trockenheitsfolge. Mitt. Schweiz. Entom. Ges., **22,** 125—126, 1949.
2. Blunck, H.: Der Stand der Maikäferfrage. Z. f. Pfl.krankheiten und Pfl.-schutz, **47,** 257—277, 1937.

3. — — Über die Ursachen des Massenwechsels von *Melolontha melolontha L.* VII. Int. Kongreß f. Entomologie, Berlin, Sekt. 7a, S. 2175—2189, 1938.
4. Braun, W.: Heutiger Stand der Bekämpfung der Maikäfer und Engerlinge. Schweiz. landw. Monatshefte, 344, 1946.
5. Büttiker, W.: Flugzeugbestäubung mit Gesarol gegen den Maikäfer und ihre Auswirkung auf die Vogelwelt. Vögel der Heimat. **18,** 169, 1948.
6. Cairaschi, Couturier, Harranger, Robert und Rolland. Essai de lutte contre le hanneton commun (*Melolontha melolontha L.*) dans la haute vallée de la Saône au printemps 1949. C. R. Ac. agr. Fr., **35,** 537—541, 1949.
7. Décoppet, M.: Le hanneton. Biologie, apparition, destruction, un siècle de lutte organisée dans le canton de Zurich; Lausanne et Genève 1920.
8. Eckstein, K.: Maikäferbekämpfung. Forstl. Wochenschr. Silva. **20,** 289—292, 1932.
9. Escherich, K.: Die Forstinsekten Mitteleuropas. Berlin 1923, Bd. 2.
10. Ext, W.: Maikäferbekämpfung jetzt und in Zukunft. Mitt. d. Biol. Reichsanst. H. **64,** 67—71, 1941.
11. Frank, A.: Der Maikäferflug 1939 im Bienwald. Bericht über die Messungen des Meteorologischen Institutes der Forstl. Versuchsanstalt in München während des Maikäferfluges 1939 im Bienwald. Forstwiss. Centralblatt, **61,** 581—589, 1939.
12. Gasser, R. und Wiesmann, R.: Contribution à l'écologie et à la destruction du hanneton (*Melolontha melolontha L.*). Observations et essais effectués à Sarrebourg en 1949. Rev. path. végét. et entomol. agric. appl. Paris, 1950, im Druck.
13. Gersdorf, E.: Über eine Maikäferbekämpfung in Bauernwäldern des Kreises Benzdorf-Hannover. Z. f. Pfl.krankheiten und Pfl.schutz, **50,** 556—564, 1940.
14. Haefliger, E.: Der Einfluß der Temperatur auf die Giftwirkung des DDT bei Honigbienen (*Apis mellifica L.*). Experientia, **4,** 223, 1948.
15. Jancke, O.: Beiträge zur Biologie und Bekämpfung des Maikäfers. Z. f. angew. Entomologie, **13,** 97—107, 1927.
16. — — Versuche zur Maikäferbekämpfung. Prakt. Bl. Pflanzenbau und Pfl.schutz, **18,** 33—39, 1940.
17. Itzerott, H.: Die Maikäferbekämpfung 1942 im Altmühltal. Mitt. Landw., **57,** 703—704, 1942.
18. Küthe, K.: Über die Maikäferbekämpfung bei Wörgl und bei Imst-Tarrenz, 1941. Z. f. Pfl.krankheiten und Pfl.schutz, **51,** 485—497, 1941.
19. Mayer, K.: Die Maikäferbekämpfung in Pommern im Jahre 1938. Z. f. Pfl.krankheiten und Pfl.schutz, **50,** 494—500, 1940.
20. Meunier, K.: Experimentelles über den Schwärmtrieb und das periodische Auftreten verschiedener Aktivitätsformen beim Maikäfer (*Melolontha melolontha L.*). Z. f. angew. Entom., **14,** 91—139, 1929.
21. Neu, W.: Die Bekämpfung des Maikäfers mit dinitro-ortho-cresolhaltigen Mitteln. Forschungsdienst, **9,** 369—386, 1940.
22. — — Beiträge zur Biologie des Feldmaikäfers (*Melolontha melolontha L.*). I. Die Schwärmbahnen des Feldmaikäfers. Z. f. Pfl.krankheiten und Pfl.schutz, **51,** 443—444, 1941, und Z. f. Morphol. und Oekol. d. Tiere, **37,** 555—589, 1941.
23. — — Der Maikäferflug an der Bergstraße 1941. Z. f. Pfl.krankheiten und Pfl.schutz, **52,** 249, 1942.
24. Noll, J., und Händler, E.: Maikäferbekämpfung mit Stäubemitteln. Kranke Pflanze, **17,** 82—88, 1940.
25. Plieninger, T. W. H.: Eine gemeinfaßliche Belehrung über die Maikäfer und ihre Verheerungen, sowie die geeigneten Mittel dagegen. 2. Aufl. Stuttgart 1834.
26. Puster, K.: Alte und neue Verfahren der Maikäferbekämpfung im Wirtschaftswalde. Forstwiss. Centralblatt, **61,** 493—505, 1939.
27. Raspail, X.: Les années à hannetons (*Cycle uranais*) en décroissance depuis le commencement du siècle. Bull. Soc. Zool. France., **36,** 158—169, 1911.
28. Régnier, R.: Résultats de l'enquête et des récentes recherches sur les hannetons. C. R. Ac. Agr. Rr., **27,** 325, 1941.
29. — — Les recherches sur les hannetons. Doit-on continuer à préconiser le hannetonage? C. R. Ac. Agr. Fr., **32,** 799—804, 1946.

30. Régnier, R. und Hurpin, B.: Résultats des recherches de 1948 sur le hanneton commun. C. R. Ac. Agr. Fr., **34,** 1014, 1948.
31. Reinmuth, E.: Zur Maikäferbekämpfung. Mecklenburgische Erfahrungen und Beobachtungen im Maikäferjahr 1938. Z. f. Pfl.krankheiten und Pfl.schutz, **52,** 241—249, 1942.
32. Rhumbler, L.: Maikäferflüge in Münden. Verh. deutsch. Ges. angew. Entom., S. 30, 1926.
33. Riggert, E.: Beobachtungen und Untersuchungen über den Maikäferflug 1938 in Ostholstein. Arb. physiol. angew. Entom. Berlin-Dahlem, **6,** 367—378, 1939 und **7,** 59—66, 1940.
34. Rice, E. J., Johnstone, H. F., und Kearns, C. W.: A simple Exhaust Aerosol or Spray Generator for dispersing Insecticide Solutions. Jl. Econ. Entom., **39,** 652—658, 1946.
35. Schmidt, M.: Die Maikäfer in Deutschland. Arb. Biol. Reichsanst.,**14,** 1—76, 1926.
36. Schneider-Orelli, O.: Biologische Gesichtspunkte bei der Bekämpfung schädlicher Insekten im Pflanzenbau. Schweiz. Landw. Monatshefte, 335, 1946.
37. — — Die Maikäferflugjahre in der Schweiz nach dem Stande der Untersuchungen von 1948. Schweiz Z. f. Obst- und Weinbau, **58,** 105, 1949.
38. Schneider-Orelli, O., und Braun, W.: Die Grenzverschiebungen zwischen Berner- und Urnerflugjahrsgebieten des Maikäfers in der Umgebung von Zürich. Ber. Schweiz. Bot. Ges., **53 A,** 500, 1943.
39. Schuch, K.: Beobachtungen über die Biologie des Maikäfers. Arb. physiol. und angew. Entom. Berlin-Dahlem, **2,** 157—174, 1935.
40. Schwerdtfeger, F.: Untersuchungen über die Entwicklung des weiblichen Geschlechtsorgans von *Melolontha melolontha L.* während der Schwärmzeit. Z. f. angew. Entom., **13,** 267—300, 1928.
41. Steudel, W.: Die Maikäferbekämpfung 1940 mit Dinitro-o-cresol im Nußwinkel bei Rathenow. Arb. physiol. und angew. Entom., Berlin-Dahlem, **8,** 1—26, 1941.
42. Thielmann, K.: Beiträge zur Maikäferbekämpfung im Walde unter besonderer Berücksichtigung des Bienwaldes (Pfalz). Forstwiss. Centralblatt, **61,** 563—600, 1939.
43. Thiem, H.: Zur Lage und Gestaltung der Maikäferbekämpfung. Mitt. d. VII. Int. Kongr. f. Entom., 1938, Sekt. 7a, S. 2258—2276.
44. — — Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung des Maikäfers und seiner Engerlinge. Wiss. Jahresber. Biol. Reichsanstalt, 1938. Landw. Jahrb. **90,** 60—62, 1940.
45. — — Beiträge zur Maikäfer- und Engerlingsbekämpfung. Forschungsdienst, **19,** 67—80, 1940.
46. — — Über die bisherige Leistung der Maikäferbekämpfung mit staubförmigem Dinitro-o-cresol. Forstwiss. Centralblatt, **62,** 49—54, 1940.
47. — — Über weitere Erfahrungen zur chemischen Bekämpfung des Maikäfers. Anz. f. Schädl.kunde, **18,** 16—19, 1942.
48. — — Die Maikäferbekämpfung mit neuzeitlichen Insektengiften. Nachr.bl. Deutsch. Pfl.Schutzdienst., **1,** (N. F.) Heft 1—2 1947.
49. Thiem, H., und Steudel, W.: Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung des Maikäfers und seiner Engerlinge. Mitt. Biol. Reichsanst., S. 49—51, 1941.
50. Trouvelot, B.: Observation. C. R. Ac. Agr. Fr., **35,** 334—335, 1949.
51. Viel, G.: Etudes de laboratoire sur l'efficacité de substances chimiques envers les hannetons. C. R. Ac. Agr. F., **32,** 804—807, 1946.
52. Westhoff: Entomolog. Nachrichten, **9,** 70, 1883.
53. Wiesmann, R.: Weitere Versuche mit Gesarol im Obstbau. Schweiz. Zeitschr. f. Obst- und Weinbau, **52,** 171, 1943.
54. — — Erfolgreiche Bekämpfung des Maikäfers mit Gesarol. Schweiz. Zeitschr. f. Obst- und Weinbau, **54,** 159, 1945.
55. Wiesmann, R., Gasser, R., und Grob, H.: Versuch zur Bekämpfung des Maikäfers (*Melolontha melolontha L.*) durch Flugzeugbehandlung mit DDT-Stäubemittel. Mitt. Schweiz. Entom. Ges., **23,** 1—36, 1950.
56. Zweigelt, F.: Der Maikäfer, Studien zur Biologie und zum Vorkommen im südlichen Mitteleuropa. Monogr. z. angew. Entom., No. 9, Berlin, 1928.

Entwicklungstendenzen und Möglichkeiten der chemischen Bodenentseuchung.

Von W. H. Fuchs (Rosenhof).

(Vortrag, gehalten auf der Pflanzenschutztagung in Fulda am 11. Oktober 1949.)

„Die chemische Bodenentseuchung steht erst am Anfang ihrer Entwicklung." Diese Feststellung Gäumanns könnte Wunder nehmen, wenn man bedenkt, daß fast 100 Jahre seit den ersten Anregungen zur chemischen Vernichtung bodenbürtiger Schädlinge verstrichen sind. Und doch lehrt uns ein Überblick über die Forschungsergebnisse und Erfahrungen des einen Jahrzehnts, das seit der letzten deutschen Zusammenfassung dieser Fragen[1]) verstrichen ist, daß es offensichtlich neuer Impulse bedurfte, um eine lange stagnierende Entwicklung wieder in Fluß zu bringen. Hatte sich doch praktisch gesehen die Bodenentseuchung bis weit in die Zwischenkriegszeit kaum über den Stand des bei der Reblausbekämpfung frühzeitig Erarbeiteten hinaus entwickelt. Die hohen Kosten der damals erprobten und der wenigen neu hinzukommenden Mittel, die erheblichen Arbeitsaufwendungen bei ihrer Anwendung und die Schwierigkeiten in der Handhabung dieser Gifte haben überdies ihre Anwendungsmöglichkeiten weitgehend beschränkt. Auch die Anwendung fungizider Mittel zur Entseuchung war aus ähnlichen Gründen nur auf kleineren Flächen durchführbar. Die weitere Entwicklung der so lange unveränderten Lage soll Gegenstand der folgenden Betrachtung sein. Dabei muß ich mich auf Aufzeigen der Entwicklungslinien beschränken und auf Wiedergabe zahlreicher interessanter Einzelheiten verzichten[2]).

Das Bedürfnis, auch auf größeren Flächen bodenbürtige Schädlinge, insbesondere Nematoden, Elateriden und Scarabäidenlarven auszuschalten, bestand schon lange in fast allen intensiv ackerbautreibenden Ländern. Die Versuche, mit Düngemitteln wie Kalkstickstoff und ähnlichem hier Abhilfe zu schaffen, schlugen wegen unsicherer Wirkung nicht hinreichend ein. Die in kleineren Betrieben und unter besonderen Verhältnissen als Entseuchungsmittel gewählten Verbindungen, vor allem Schwefelkohlenstoff und seit Ende des ersten großen Krieges Chlorpikrin, waren zu teuer, trotzdem feststand, daß ihre Verwendung neben der Schädlingsvernichtung erhebliche Ertragssteigerungen brachte. Dem steht allerdings die hohe Giftwirkung und noch größere Reizwirkung des Chlorpikrins nachteilig gegenüber. So blieb die chemische Bodenentseuchung auf gärtnerische Betriebe, insbesondere Gewächshäuser, beschränkt, spielt aber auch da eine untergeordnete Rolle gegenüber der Bodendämpfung, die sich vor allem in England, USA und Holland allmählich die Stellung einer regelmäßig wiederkehrenden Pflegemaßnahme erwarb und sich in den letzten 20 Jahre auch in Deutschland bewährte. Die erheblichen Kosten der letzteren werden durch die breite Wirkung gegen aller Art Bodenschädlinge, einschließlich der Unkrautsamen aufgewogen. Nur zur raschen Beseitigung bestimmter Schädlinge, besonders in stehenden Kulturen, diente die chemische Bodenentseuchung, deren Kosten sich nicht wesentlich von denen der Bodendämpfung unterschieden, eher sogar etwas höher zu veranschlagen waren. Neben akuten Schäden sind vor allem jene Ertragsausfälle zu verhüten, die teils durch Anhäufung bestimmter Schädlinge infolge einseitiger Bodennutzung, aber auch durch Summierung von Kleinstschäden durch wechselnde Ursachen entstehen, vor allem infolge wenig beachteter Wurzelschäden durch Bakterien, Pilze und Nematoden, und die auch einen wesentlichen Bestandteil des Bodenmüdigkeits-

[1]) Thiem, H. Bodenentseuchung. Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Bd. 6. Parey 1938.

[2]) Die Angaben über Bodeninsektizide bis 1940 (mit einigen Ergänzungen aus den folgenden Jahren) sind sehr übersichtlich zusammengestellt von Gough, H. C. A. Review of the Literature on Soil Insecticides. London 1945 (vgl. Ref. dsc. Zeitschr. **55**, 1949, S. 364). Über die neueren Mittel vgl. Newhall, A. G. and Lear, B. Soil fumigation for nematode and disease control. — Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Bull. **850**, 1948. —

Betr. Einzelarbeiten wird auf den Referatenteil dieser Zeitschrift verwiesen.

komplexes ausmachen. Für ihre Beseitigung durch Bodenentseuchung bieten die chemischen Verfahren elastischere Möglichkeiten als die Bodendämpfung, vor allem aber die Gelegenheit, beliebig große Flächen zu behandeln, sofern die Aufwendungen auf ein wirtschaftlich tragbares Maß herabgesetzt werden können.

Unter dem Zeichen dieses wirtschaftlichen Zieles steht auch die Entwicklung der chemischen Bodenentseuchung in den letzten Jahren: ihre Tendenzen äußern sich in der Einführung neuer Mittel, in dem Streben nach Verbilligung der Anwendungskosten und in der Herabsetzung der Dosierung. Diese Entwicklung tritt besonders im Bereich der Nematozide und Bodeninsektizide in Erscheinung.

Ehe wir darauf eingehen, sei betont, daß in den letzten Jahren in zunehmendem Maße systematische Untersuchungen über die Wirksamkeit der verschiedensten Stoffe und vor allem über ihre Verteilung in den verschiedenen Böden durchgeführt werden[1]).

Hierdurch wurden wesentliche Lücken in der Grundlagenforschung der Bodenentseuchung[2]) immer mehr geschlossen und gleichzeitig Methoden geschaffen, Bodenentseuchungsmittel auf ihren praktischen Wert zu prüfen[3]).

Schon die Einführung des Chlorpikrins ermöglichte es, die nematoziden Wirkstoffmengen von der bei Schwefelkohlenstoff benötigten Menge (175 bis 250 g/qm) auf 25—40 g/qm herabzusetzen; die in jüngster Zeit eingeführten Dibromäthanlösungen erreichen die gleiche Wirkung gegen *Heterodera marioni* bei 15 g/qm des Mittels bzw. 3—4 g/qm Wirkstoff. In ähnlicher Weise sanken die gegen Elateriden empfohlenen Wirkstoffmengen von 250—630 g/qm auf 8—9 g/qm Dibromäthan. Freilich sind diese neueren Mittel, die durchweg einfache Halogenverbindungen darstellen, überwiegend nematozid und insektizid, während dem Schwefelkohlenstoff wenigstens in höheren Dosierungen eine praktisch wertvolle herbicide und auch eine beschränkt fungizide Wirkung zukommt, und das Chlorpikrin in seiner Wirkungsbreite bei der für die Nematodenbekämpfung wirksamen Aufwandmenge der Bodendämpfung gleichkommt, also aller Art Schädlinge, einschließlich der Unkrautsamen, vernichtet. Die fungizide Wirkung der neueren Mittel ist zumindest nach den bisherigen Erfahrungen beschränkter[4]), jedoch sind ja die Möglichkeiten zur Ausschaltung schädlicher Pilze durch pflanzenbauliche Maßnahmen größer, sodaß diese Einschränkung oft in Kauf genommen werden kann. Verzichtet man auch auf die nematozide Wirkung — dies ist in Mitteleuropa durchaus tragbar, da wir die allgemeine Wurzelgallenälchenverseuchung nicht zu befürchten haben — sind die Aufwandmengen für die Bodenentseuchung durch Benutzung von Kontaktgiften noch weiter zu senken, worauf wir später noch zurückkommen[5]).

Wenn wir in Ermangelung europäischer Erfahrungen uns auf die aus USA gegebenen Aufwandberechnungen stützen, so bietet die Entwicklung der Nematozide ein eindrucksvolles Beispiel[4]) für die Möglichkeit der Verbilligung der Mittelkosten, die so weit gehen kann, daß selbst eine Steigerung der Aufwandmengen bei Verwendung der billigeren Mittel zu erheblicher Senkung der Kosten je Flächeneinheit führt. Stark and Lear berechnen z. B. die Mittelkosten für Nematodenbekämpfung im Gewächshaus für 1000 sqft (—92,9 qm) für Chlorpikrin auf 6,30—11,15 Dollar, für Dichloräthan auf 3,20—6,00 Dollar, für DD-Mischung auf 0,42—2,25 Dollar. Für großflächige Drahtwurmbekämpf-

[1]) Z. B. Hagan, R. M. Movement of carbon disulfide vapor in soils. — Hilgardia **14,** 80, 1941; Stark, F. L. Investigations of chloropicrin as a soil fumigant. — Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Mem. **278,** 1948; u. a.

[2]) Vgl. z. B. die Untersuchungen über die Berechnung der wirksamen Injektionsabstände bei Taylor, A. L. Efficient Spacing of soil fumigants for field application. — Proc. Helminthol. Soc. Wash. **6,** 1939, 62—66, u. a.

[3]) Stark, F. L. jr., Lear, B. and Newhall, A. G. Comparison of soil fumigants for the control of root knot nematode. — Phytopathology **34,** 1944, 954—965; Stark, F. L. jr. and Lear, B. Miscellaneous greenhouse tests with various soil fumigants for the control of fungi and nematodes. — Phytopathology **37,** 1947, 698—711 u. a.

[4]) Der DD-Mischung scheint ein gewisser fungizider Effekt zuzukommen.

[5]) Die zunehmende Verseuchung einzelner Gebiete durch *Heterodera Rostockiensis* könnte aber die praktische Anwendung nematozider Mittel in Deutschland nötig machen.

ung berechnen W. H. Lange u. Mitarb. (Calif. Agriculture **3**, 1949, H. 5) die Mittelkosten je acre (0,4 ha) für DD-Mischung auf 66 Dollar, für Dibromäthan auf 19,10 Dollar, für Bodenbehandlung mit DDT (50%) oder Hexamittel (25% Gamma) auf mindestens 7,30—7,40 Dollar und für Saatgutbehandlung von Limabohnen mit Hexamitteln auf 0,46 Dollar. Durch Einführung von Dichloräthan konnten die Kosten der Nematodenbekämpfung je Flächeneinheit um 25—40% gesenkt werden. Noch billiger stellt sich die Anwendung der DD-Mischung, eines Nebenproduktes der chemischen Industrie, das im wesentlichen aus 1,2 Dichlorpropan und 1,3 Dichlorpropen[1]) besteht, sowie des Dibromäthans. Selbstverständlich sind diese Möglichkeiten eng verknüpft mit der jeweiligen Entwicklung der chemischen Industrien, denn nur solche Verbindungen können in großem Umfang zu billigen Preisen geliefert werden, die im Rahmen größerer Produktionsprozesse neben anderen hergestellt werden, oder gar als Abfallprodukte anfallen. Aus diesem Grunde sind in den verschiedenen Ländern die Bedingungen für eine solche Verbilligung wohl außerordentlich verschieden.

Die Kosten für chemische Bodenentseuchung im Rahmen der normalen Anbauarbeit sind neben den erheblichen Ausgaben für die Mittel aber vor allem durch den hohen Arbeitsaufwand bei der Ausbringung unwirtschaftlich gewesen. Schon bei den alten Versuchen zur Reblausbekämpfung wurde daher immer wieder versucht, sie durch Mechanisierung herabzusetzen. Allerdings hat sich von diesen Geräten in großem Umfang nur der Spritzpfahl in der Praxis durchgesetzt, dessen Bedienung für größere Arbeitsflächen aber auch einen untragbaren Arbeitsaufwand erfordern würde. Wie weit sich die in den 30er Jahren in Rußland entwickelten Geräte zur Ausbringung von Chlorpikrin praktisch durchgesetzt haben, entzieht sich meiner Kenntnis. Augenfällig ist aber die stetige technische Entwicklung, die in den letzten Jahren in Nordamerika die Bodenentseuchungsgeräte durchmachten, seitdem Mittel zu tragbaren Preisen für die Behandlung großer Gewächshaus- und Feldflächen zur Verfügung standen. Motorisierte Geräte[2]), die in regelmäßigen Abständen die früher mit dem Spritzpfahl vorgenommenen Injektionen ausführten, haben wohl nur in kleineren Betrieben Bedeutung. Nachdem es sich aber gezeigt hatte, daß die kontinuierliche Einbringung kleinster Mittelmengen in 20—30 cm Abstand gleich gute Erfolge wie die Injektionen zeigten, sind zahlreiche Modelle von Geräten auf dieser Grundlage entstanden. Ein einfacher und billiger Weg für eine solche kontinuierliche Anwendung ist die Montage eines Vorratsbehälters auf einen Pflug[3]), von dem aus die Flüssigkeit ihrer eigenen Schwere folgend, durch eine gesonderte Leitung auf Sohlentiefe geregelt, abfließt. Geräte, bei denen die Mittel nach dem Prinzip des Jauchedrills in die Spuren von Hackzinken fließen, haben das gleiche Wirkungsprinzip und ermöglichen die raschere Bearbeitung größerer Flächen. Es erwies sich aber als günstiger, die Mittel unter Druck in den Boden zu bringen. Nach diesem Prinzip entstanden eine Reihe von Bodenentseuchungsgeräten, bei denen durch eine zusätzliche Pumpe aus größeren Tanks die Mittel in entsprechende Tiefe hinter Hackzinken gespritzt und die Spuren durch Druckrollen sofort abgedichtet werden. Die Flächenleistung derartiger Maschinen, die für Motorzug eingerichtet sind, ist ausreichend zur Entseuchung von landwirtschaftlichen Großflächen[4]). Durch ihre Einführung sind die reinen Arbeitskosten der Bodenentseuchung auf die eines normalen landwirtschaftlichen Arbeitsganges bei Schlepperzug herab-

[1]) Die erhebliche Berührungsgiftwirkung dieser Verbindung, sowie die starke Korrosion von Metall, Kautschuk und Kork erschwert allerdings die Handhabung; benutzte Geräte müssen mit Benzin schleunigst gereinigt werden.

[2]) Es sei an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen, daß auch diese Geräte nur in gleichmäßig bearbeitetem und gut gekrümeltem, praktisch saatfertigem Boden richtig wirken können!

[3]) Im einfachsten Falle lassen sich solche Geräte im Betriebe selbst bauen (vgl. Campbell, L. Plow applicator for liquid soil fumigants. — State Coll. Wash. Agr. exp. Sta. Mimeo, Circ. **141**, 1947; King, K. M. and Andison, H. A. A simple plough equipment for applying liquid fumigants to the soil. — Dom. Can. Dep. Agr. Div. Entom. Proc. Publ. **68**, 1947 u. a.

[4]) Die Gerätekosten werden von Newhall and Lear (l. c.) für Zusatzeinrichtungen für Pflüge auf 15 Dollar, für Handinjektoren auf 30 Dollar und für mehrreihige Injektoren mit Traktorzug auf 700 Dollar angegeben.

gesetzt. Sie werden voll ausgenutzt, wenn die Entseuchungsarbeiten im Lohnverfahren oder genossenschaftlich durchgeführt werden. Es ist sicher, daß durch die Sammlung weiterer Erfahrungen die hohen Beschaffungskosten für die Geräte noch herabgesetzt werden können.

Soweit die Entwicklung auf dem Gebiet der Bodenvergasungsmittel, die, wie manche Berichte zeigen, vor allem in den klimatisch begünstigten Gemüsebaugebieten zu einer allgemeineren Anwendung der Bodenentseuchung führten. Zur Verhütung der Nematodenplage wird dieser Weg weiter beschritten werden müssen, wobei die gleichzeitige Bekämpfung von Käferlarven die Wirtschaftlichkeit erhöht.

Nun zum dritten Weg der Verbilligung:

Das ursprüngliche Ziel der Bodenentseuchung war eine möglichst vollständige Ausschaltung der zu bekämpfenden Schädlinge. In einschlägigen Untersuchungen hat sich gezeigt, daß zur restlosen Erreichung dieses Zieles bei fast allen Mitteln relativ sehr hohe Mittelmengen erforderlich sind[1]).

Wenn es sich darum handelt, das gefährliche Einzelauftreten von Schädlingen radikal zu beseitigen, und man damit rechnen kann, daß durch eine einmalige Behandlung eine neue Gefährdung der Kulturen überhaupt nicht oder erst nach längerem Zeitraum zu befürchten ist, erscheinen diese Aufwendungen gerechtfertigt. Wenn dagegen erfahrungsgemäß mit der Notwendigkeit einer häufigen Wiederholung der Behandlung oder gar ihre Einschaltung in den laufenden Arbeitsgang erforderlich wird, drängt sich die Frage auf, ob es nicht richtiger ist, einen Mittelweg einzuschlagen. Je weniger die Arbeitskosten ins Gewicht fallen, desto naheliegender erscheint es dann, die Mittelkosten für die einmalige Entseuchung auf ein wirtschaftliches Maß herabzusetzen. Dies wird erreicht, indem man unter Verzicht auf den möglichsten Höchstertrag die Mittelaufwendungen soweit reduziert, daß ein möglichst hoher Bekämpfungserfolg je Wirkstoffeinheit gewährleistet ist. Dies kann einerseits dadurch erreicht werden, daß die Dosis je Flächeneinheit herabgesetzt wird, andererseits dadurch, daß vor allem bei weiträumig gestellten Kulturen nur die unmittelbare Nähe der Pflanzreihen oder Pflanzstellen entseucht wird. Beide Wege sind in den letzten Jahren mit Erfolg beschritten worden. Der zweite erwies sich dabei insofern als besonders wirksam, als bei beweglichen Bodeninsekten der relative Abtötungserfolg überhöht war. Die Pflanzreihen wirkten als Köder auf die Tiere anziehend und sorgten dafür, daß ein größerer Prozentsatz abgetötet wurde, als der normalen Verteilung der Tiere zwischen behandelten und unbehandelten Streifen entspricht. Dies Verfahren knüpft an die älteren Erfahrungen an, die man vor allem in den angelsächsischen Ländern bei der Drahtwurmbekämpfung machte, indem man Fangpflanzen in größeren Abständen aussäte und an diesen die Bekämpfung mit Caliumcyanid durchführte[3]).

Man nimmt bei solchen Verfahren natürlich eine häufige Wiederholung in Kauf, hat aber auf der anderen Seite den Vorteil, daß auf teilbehandelten Flächen das natürliche Bodenleben weniger gestört wird als bei totaler Flächenbehandlung. Gilt es jedoch ausschließlich, Insekten in Schach zu halten, werden die Vergasungsmittel wahrscheinlich allgemein durch die neuen Kontaktmittel abgelöst werden, wie DDT, Hexapräparate, Chlordan u. a. Ihre Anwendung als Gieß- und Bodenstreumittel ist bereits so bekannt, daß sie nicht näher erörtert zu werden braucht.

Sie ermöglichten es aber, noch einen Schritt weiter von der Flächenentseuchung zum Pflanzstellenschutz zu gehen; die Saatgutbehandlung mit diesen

[1]) Wirklich 100% Abtötung kann kaum erreicht werden, da in den obersten Bodenschichten z. B. Nematoden infolge der Verflüchtigung der Mittel nicht restlos erfaßt werden und sich vereinzelt auch unterhalb der Wirkungstiefe der Mittel erhalten können (vgl. z. B. Thorne, G. Some factors governing the success of chemical treatment of soil for nematode control. — Proc. Helminthol. Soc. Wash. **6**, 1939, 60—62).

[2]) Sehr wesentlich ist hierbei der Zeitpunkt der Behandlung bzw. die Wirkungsdauer der Mittel im Verhältnis zu den Wanderungsbewegungen der Insekten (vgl. z. B. Jones, E. W. and Shirck, F. H. The seasonal distribution of wireworms in the soil in relation to the control in the Pacific. Northwest. — Journ. agr. Res. **65**, 1942, 125—142 u. a. m.).

[3]) Literatur s. bei Gough Anm. [2]), S. 38.

Mitteln hat sich zumindest bei nicht überschwerer Verseuchung als ausreichend wirksam gegen Elateridenlarven und ähnliche Schädlinge bereits vielfach bewährt: also ein Verfahren, das arbeitstechnisch der Saatgutbeize nahe verwandt ist. Theoretisch mag diese Saatgutbehandlung insofern sich von der althergebrachten Beize unterscheiden, als sie in erster Linie nicht gegen die am Samen befindlichen, sondern die vom Boden her zugewanderten Schädlinge gerichtet ist, eine Wirkung, die andererseits bei der Trockenbeize als erwünschte Nebenwirkung Pilzen gegenüber schon immer beachtet wurde. Technisch unterscheidet sich die Saatgutbehandlung von der Beizung dadurch, daß wenigstens bei den bisher verwendeten Präparaten größere Mittelmengen an den Körnern haften bleiben müssen, ein Problem, das technisch dadurch gelöst werden kann, daß entweder entsprechende Haftmittel dem wirksamen Streumittel zugesetzt werden, oder aber durch geeignete Geräte mit einem dicken Brei aus Wirkstoff und Klebestoff behandelt wird[1]). Nur am Rande sei vermerkt, daß man bei Feinsämereien aus drilltechnischen Gründen mit Erfolg eine Vergrößerung und Abkugelung der Samen versucht hat und daß man an diese künstliche Hülle Beizmittel oder Bodenentseuchungsmittel mit aufnimmt[2]).

Durch Anwendung der Hexamittel konnten die Wirkstoffmengen bei Flächenbehandlung m. W. bis auf einige Zehntelgramm je Quadratmeter herabgesetzt werden, bei Saatgutbehandlung betragen sie nur hundertstel Gramm, und außerdem fallen die zusätzlichen Arbeits- und Gerätekosten praktisch fort, sodaß ihrer Einschaltung in den normalen Arbeitsgang fast ebensowenig entgegensteht wie s. Zt. der Einführung der Saatbeize.

Fassen wir die Ergebnisse zusammen:

Die neuen Impulse, die von den Versuchen Carters in Hawaii mit der DD-Mischung ausgingen, haben zu einer außerordentlichen Belebung der chemischen Bodenentseuchung geführt. Durch billigere Mittel, weitgehende Mechanisierung und neue Anwendungsverfahren ist ihre allgemeine Durchführung in den Bereich des wirtschaftlich Möglichen gerückt worden. Für den gärtnerischen Betrieb erweist sie sich, wenn wir auf die fungizide Wirkung verzichten, nach den vergleichenden Untersuchungen Newhalls als billiger und bequemer anwendbar, als die Bodendämpfung[3]). Für größere Flächen erscheint sie als Flächenbehandlung zur Bereinigung größerer Schadauftreten als einmalige oder in längeren Zeitabständen durchzuführende Maßnahme tragbar, als Saatgutbehandlung kann sie auch bei geringerer Gefährdung der Kulturen durchaus wirtschaftlich sein.

Es wäre aber voreilig, unsere Darstellungen nur optimistisch abzuschließen. Was die Bodenvergasungsmittel betrifft, können wir die amerikanischen Erfahrungen nicht ohne weiteres in unsere Verhältnisse übertragen: sind sie doch durchweg in klimatisch begünstigten Gebieten gewonnen. Dadurch, daß die optimale Wirkung der meisten und vor allem der preiswerten Mittel an relativ hohe Temperaturen gebunden ist, bzw. bei niedrigeren den Boden zu lange Zeit kulturunfähig hinterläßt, ist rein zeitlich ihre Anwendungsmöglichkeit in unseren Betrieben wesentlich eingeengt. Dadurch fallen etliche ihrer Vorteile weg. Es bleibt ferner abzuwarten, wieweit durch die Anwendung der neueren Mittel die Bodenbiozönose und die Bodenfruchtbarkeit beeinflußt wird: Schwefelkohlenstoff und Chlorpikrin kommt ebenso wie der Bodendämpfung eine fruchtbarkeitssteigernde Wirkung zu, bei den neueren Mitteln scheint dies nicht in allen Fällen zuzutreffen. Insbesondere kann die selektive Wirkung einzelner Mittel vielleicht der Vermehrung unerwünschter Bodenbewohner durch Ausschaltung ihrer natürlichen Feinde Vorschub leisten. Solche Gefahren sind bei Flächenbehandlung größer als bei Reihen- und Saatgutbehandlung. Erst langjährige Erfahrungen lassen also ein abschließendes Urteil zu.

Auf einen anderen Mangel der neuen Entwicklung wies ich schon mehrmals hin; zwar kann es uns mit den erwähnten Verfahren gelingen, Nematoden und

[1]) Z. B. Linn, M. B. and Newhall, A. G. Comparison of two methods of pelleting onion seed in the controll of smut. — Phytopathology **38**, 1948, 218—221.

[2]) Vgl. z. B. Lange u. Mitarbeiter s. S. 40.

[3]) Die Dämpfungskosten für 1000 sqft. (92,9 m²) Gewächshausfläche werden auf 6,20—20 Dollar, die für chemische Entseuchung (einschließlich Arbeitsaufwand usw.) auf 2,50—10,00 Dollar angegeben.

Insekten in Schach zu halten, es fehlen aber Verfahren, auch die bakteriellen und pilzlichen Schäden im gleichen Arbeitsgang wirtschaftlich auszuschalten. Grundsätzlich ist auch dieser chemische Weg gangbar, wie etwa die Anwendung der Chlornitrobenzole und der Thiocarbaminsäure-Derivate zeigt. Biologisch erscheint es schwieriger, solange nicht sicher gestellt ist, daß die nützliche Kleinlebewelt des Bodens möglichst ungestört bleibt. Überhaupt würde die Ausarbeitung mehr selektiv wirkender Methoden manchen Vorteil bringen. Im gärtnerischen Betrieb wird man dort, wo es möglich ist, daher heute der Bodendämpfung nicht nur wegen ihrer größeren Wirkungsbreite, sondern auch deshalb den Vorzug geben, weil ihre Auswirkungen auf lange Sicht bekannter sind. Letzten Endes ist die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und damit des biologischen Bodengleichgewichtes nach unserem Denken auch der wesentliche Sinn der Bodenentseuchung, und es darf nicht verwundern, wenn wir nur zögernd uns entschließen, sehr große Hoffnung auf die chemische Karte zu setzen. Es ist aber erwünscht, daß die einmal in Fluß gekommene Entwicklung planmäßig weitergeführt wird, damit uns mindestens in schweren Schadfällen wirtschaftliche Mittel zu rascher Bodenentseuchung zur Verfügung stehen, vielleicht auch einsatzfähige prophylaktische Verfahren für Großflächen erarbeitet werden. Hier gilt es kritische Erfahrungen zu sammeln, damit wir nach weiteren 10 Jahren ein abschließenderes Urteil über die Möglichkeiten der Bodenentseuchung fällen können, als das eingangs genannte.

Die durch Insektengifte hervorgerufenen Verwirrungserscheinungen bei Honigbienen.

Von E. Leppik, Weihenstephan.

Mit 4 Abbildungen.

Die Einführung stark wirkender Nervengifte als Schädlingsbekämpfungsmittel in die gärtnerische und landwirtschaftliche Praxis hat zu weiteren Entdeckungen geführt, die zweifellos sowohl in der theoretischen wie in der angewandten Biologie erhebliche Bedeutung gewinnen werden. Die Giftwirkung der neuen Insektizide auf die verschiedenen Insektengruppen ist bereits eingehend verfolgt worden. Verfasser befaßte sich mit einschlägigen Untersuchungen über Wirkungsweise und Wirkungsgrenzen dieser Gifte vom allgemein biologischen Standpunkt aus. Im Rahmen dieser Untersuchungen beobachtete Dipl.-Gartenbauinspektor O. Palm gelegentlich im letzten Frühjahr (1949) in Weihenstephan eine kettenartige Giftübertragung bei Honigbienen mit anschließender „Verwirrung“[1]) des ganzen betroffenen Volkes und späterem Massensterben. In dem Versuchskäfig befand sich nämlich schließlich eine bedeutend größere Zahl toter Bienen, als mit dem Gift in Berührung gekommen war.

Hierdurch angeregt führten wir zahlreiche spezielle Versuche mit allen uns zur Verfügung stehenden neuen Insektiziden, d. h. mit E 605 — f, r, s und forte — mit Hexamitteln und mit mehreren DDT-Derivaten, außerdem noch mit Unkrautbekämpfungsmitteln auf der Basis von 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure (U 46 und „Erpan“) durch. In sehr starker Konzentration angewandt sind alle vorgenannten Mittel für Honigbienen giftig. Intensität und Schnelligkeit der Wirkung sowie die Art, in der die Versuchstiere reagieren, wechselt aber mit der Natur des Wirkstoffes. So treten die Vergiftungssymptome bei Hexamitteln sofort nach Begiftung der Bienen auf. Diese sind dann meist nicht mehr in der Lage,

[1]) Neuerdings mehren sich die Beobachtungen über Erscheinungen im Bienenstock, die auch in diesem Zusammenhang interessieren dürften. Eine Überraschung bedeuten z. B. die von Prof. K. v. Frisch aus Graz gemeldeten „Bienentänze“. M. Lindauer (Zeitschr. vergl. Physiologie **3**, 1949, 348—412) hat solche Tänze durch Duft- und Geschmacksstoffe hervorrufen können. K. Schneider (Mitt. Schweiz. Entom. Ges. **22**, 1949, 293—308. — Ref. dse. Zeitschr. 56, 1949, 227.) hat sogenannte „Stopp-Tänze“ der Bienen beobachtet, wenn diese mit Dinitrokresol vergiftet waren. Die Ausflüge waren dann nachher gedrosselt.

in den Stock zurückzufliegen. Das gilt z. B., wenn beflogene Blumen mit Hexamitteln behandelt waren. Bei E 605-Präparaten treten die Vergiftungssymptome nach ½—1 Stunde, bei DDT-Präparaten nach einigen Stunden und bei den 2,4-D-Mitteln erst nach einigen Tagen auf. Auch U 46 wirkt sich nur sehr langsam und schleppend, unter Umständen aber tödlich aus. Die ersten Symptome der Erkrankung zeigen sich meist erst 2—3 Tage nach der Begiftung. Sie äußern sich in starken Ansammlungen vor dem Flugloch sowie in auffallendem Vibrieren (Zittern) der Bienen. Die befallenen Individuen bleiben dann meistens noch mehrere Tage flugfähig. Die Wirkung hält 5—7 Tage an, um dann langsam abzuklingen, sofern die Tiere nicht inzwischen eingegangen sind. Der Einsatz von 2,4-D-Mitteln bei blühenden Unkrautpflanzen ist also nicht unbedenklich.

Abb. 1. 10 Bienen aus einem Versuchsvolk werden gut gefüttert, mit einem weißen Fleck wie hier gekennzeichnet und in einen Versuchskäfig gebracht, wo sie mit Blüten in Berührung kommen, die mit einem starken Nervengift, nämlich mit E 605-Staub, in üblicher Weise bepudert sind. Nach einigen Minuten werden die so vergifteten Bienen in ihren Stock zurückgesetzt.

Eingehendere Versuche wurden mit E 605-Staub durchgeführt. Auch dabei wurden beflogene Blüten begiftet und dann das Schicksal der Bienen weiter beobachtet. Nur bei diesem Präparat kam es nämlich zu kettenartiger Giftübertragung und gewissen, unter den praktischen Imkern bei Weihenstephan als „Bienenkrieg" bekannten Erscheinungen. Über diese ist nachstehend berichtet. Die Abbildungen 1—4 vermitteln einen Eindruck von den vor dem Bienenstand sich abspielenden Erscheinungen.

Wenn Bienen mit stark wirkenden staubförmigen Nervengiften in Berührung gekommen sind und ihr Orientierungsvermögen nicht sofort verloren haben, sind sie imstande, heimzufliegen und im Stock weitere Bienen zu vergiften. Sie werden nämlich von den Wächtern ohne Behinderung eingelassen.

Abb. 2. Die zurückgekehrten 10 vergifteten Bienen werden vom Wächter, ohne Verdacht zu erregen, durchgelassen. Der Bienenstock ist noch ruhig, es sind nur wenige Bienen beim Hauseingang zu sehen.

Bald werden sie dann aber von den übrigen Bienen als vergiftet erkannt und wieder aus dem Stock verjagt. Dabei entstehen heftige Kampfhandlungen, wobei auch die kämpfenden Wächter durch Giftübertragung vergiftet werden, den Giftstaub weiterleiten, bis sie selbst aus dem Bienenstock verjagt werden. Es entsteht große Erregung, die Bienen fliegen verwirrt um den Stock, sammeln sich massenhaft vor dem Eingang und verstopfen diesen. Überall sieht man heftige Kämpfe sich abspielen. In einem Falle wurde auch die Königin abgetötet. Diese Kampfhandlungen lassen erst nach, wenn die meisten Bienen vergiftet sind. Versuche mit nur 10 vergifteten Einzelbienen endeten nach einem heftigen „Bienenkrieg" mit 600—930 Toten je nach der Volksgröße und der Anzahl der durch Giftübertragung und während der Kampfhandlungen abgetöteten Teilnehmer.

Diesen „Bienenkrieg“ können wir nicht als einen Kampf der einzelnen Bienen nach unserem menschlichen Maßstab auffassen, da dem Tod des Einzelindividuums in einem Bienenvolk nicht die geringste Aufmerksamkeit geschenkt wird. Die soeben geschilderte Erscheinung ist ein mit dem Bieneninstinkt in Einklang stehender verzweifelter Kampf um die Artexistenz, der sich auch bei gefährlichen Seuchen im Bienenstock, wenn auch nicht in dem Umfange

Abb. 3. Nach etwa einer halben Stunde sind schon heftige Kampfhandlungen im Gange. Eine große Anzahl von Bienen hat sich beim Eingang und auf dem Flugbrett in größter Erregung gesammelt. Im Vordergrund haben mehrere noch gesunde Bienen die mit einem weißen Fleck versehenen vergifteten Bienen umzingelt und sind gerade dabei, diese zu erledigen.

wie beim „Bienenkrieg“, beobachten läßt. Hier liegt eine in der Natur nur im äußersten Falle in Erscheinung tretende Gegenaktion gegenüber irgendeinem ernstlichen Fehlschlag vor, wobei alles Lebendige in begrenztem Kreise vernichtet wird, um damit das Leben im weiteren Umfange zu retten.

Abb. 4. Am Abend des ersten Kriegstages ist der Boden des Versuchskäfigs schon dicht mit toten Bienen bedeckt.

Auch im Falle des „Bienenkriegs“ handelt es sich um eine natürliche Gegenaktion auf die durch den Menschen eingeführten neuen synthetischen Stoffe mit unnatürlichen starken Wirkungen und mit noch nicht vorauszusehendem tiefen Einfluß auf das Insektenleben überhaupt. Und vielleicht

hilft diese von der Natur selbst ausgesprochene „Warnung" uns, größere Rückschläge verhüten. Die Honigbiene ist gewiß nicht das einzige „nützliche" Insekt, dem wir weitgehend die Ernten unserer gärtnerischen und landwirtschaftlichen Pflanzen verdanken. Was geschehen würde, falls z. B. die Tätigkeit der pollenübertragenden Insekten ernstlich vermindert werden sollte, ist jedem naturwissenschaftlich denkenden Menschen klar.

Schlußfolgerung für die Praxis.

Die Nervengifte in Staubform und diejenigen mit verhältnismäßig kurzer Inkubationsdauer wie E 605 sind wegen ihres Giftübertragungsvermögens für die Bienen bedeutend gefährlicher als die flüssigen Spritzmittel und die Mittel mit langsamer Inkubationsdauer, wie z. B. die Gamma-Mittel und DDT.

Die Giftübertragung von heimkehrenden Flugbienen steigert die Giftwirkung durch Vergiftung der Stockbienen bis auf das Hundertfache, so daß 10 auf den Blüten mit Giftstaub normalerweise in Berührung kommende Flugbienen imstande sind, 1000 Stockbienen in tödliche Mitleidenschaft zu ziehen, bevor sie ihr Orientierungsvermögen verlieren.

Praktisch ist die Gefahr geringer, da ein gut Teil der vergifteten Bienen bald das Orientierungsvermögen verliert, nicht mehr heimkehrt und auch geneigt ist, bei Erreichung des Bienenstocks wieder wegzufliegen.

Die hier beschriebenen „Bienenkriege" wurden auch bereits in der Praxis wiederholt beobachtet.

Berichte.

I. Allgemeines, Grundlegendes und Umfassendes.

Sankewitsch, E.: Die Arbeitsmethoden der Mitschurinschen Pflanzenzüchtung. Eine kritische Darstellung der Methoden und Anschauungen von J. W. Mitschurin und T. D. Lyssenko. 172 S. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1950. DM 6.50.

In einem Geleitwort zu vorliegender Schrift betont W. Ludwig (Heidelberg), es sei ein glücklicher Umstand, daß ein „im Westen lebender .... Pflanzenzüchter, der bis 1943 in Rußland wirkte" und die Arbeiten der Schule Lyssenko von 1930—1943 miterlebte, diese Zusammenfassung schrieb und aus eingehender Kenntnis der Originalliteratur die Methoden und Gedankengänge dieses Arbeitskreises unter Anführung langer sinn- und wortgetreuer Auszüge vorlegt. Der Verf. legt dabei besonderen Ton auf die Darstellung der Arbeitsmethoden und bemüht sich seinerseits, Zusammenhänge mit älteren nichtrussischen Arbeiten herzustellen, andererseits dogmatisierende Betrachtungen in den Hintergrund treten zu lassen. In drei Hauptabschnitten werden die Stadienlehre Lyssenkos (Theorie der stadienmäßigen Entwicklung unter Einbeziehung des Photoperiodismus, Methode der Vernalisation (Jarowisation, deren eingehende Arbeitsvorschrift in 2 Anhängen ausführlich wiedergegeben sind, und ihre Anwendung in der Züchtung), die Lehre von der Lockerung und Lenkung der Erbmerkmale (Arbeitsmethoden Mitschurins, Einfluß von Unterlage und Edelreis aufeinander, Theorie der Kreuzungen innerhalb der Sorte) und allgemeine Fragen der heutigen Vererbungslehre (Grundsätze der Mitschurinschen Richtung in der angewandten und theoretischen Biologie, Tagung der Agrarakademie Moskau 1948 und schließlich eigene kritische Betrachtungen des Verf.) behandelt. Für den phytopathologischen Leser handelt es sich also meist um Grenzfragen, die sein eigentliches Gebiet nur am Rande berühren, mit denen er sich aber doch auseinandersetzen sollte. Nur in der Frage des Kartoffelabbaues werden pathologische Fragen berührt; dieser wird auf die zu hohen Temperaturen des Südens während Entwicklung und Überwinterung zurückgeführt, die dazu führen, daß „die abgebauten Kartoffelknollen Keimlinge ergeben, die schon vom 1. Tage an stadienmäßig älter sind" als die nicht abgebauter Knollen. Praktisch wird in den gefährdeten Gebieten Juliaussaat (auf vorher in Kultur gehaltenem Land) empfohlen, die die Knollenentwicklung in die kühlere Sep-

temberperiode verlegt. Die zusätzliche Bedeutung von Viruskrankheiten lehne Lyssenko aber nicht ab.

Die Erörterung der Stadientheorie stützt sich fast ausschließlich auf Arbeiten in der Vorkriegszeit, die in den Grundzügen bekannt sind; grundsätzlich wird der Genetik der Vorwurf gemacht, daß die individuelle Entwicklung vernachlässigt und sich dadurch „abiologisiert" hat, während in Wirklichkeit „der Weg vom Genotypus zu den Merkmalen durch die Entwicklungsstadien und die Existenzbedingungen, sowohl der Stadien als der Merkmale", gehe. Die Grundlagen der Mitschurinschen Arbeiten (Wahl der Kreuzungseltern aus verschiedenen Klimaten, Lenkung der Bastardeigenschaften durch Veredlung (Mentormethode) und Anzuchtmethode, vegetative Annäherung verschiedenartiger Eltern durch vorausgehende Pfropfung auf einen Elter, Verwendung von Pollengemischen) führen zur Annahme eines lockeren Erbgefüges der Bastardpflanzen und zur Diskussion der Vererbung erworbener Eigenschaften. Unter scharfer Ablehnung der Inzucht als Zuchtmethode entwickelte Lyssenko die Methode der Kreuzungen innerhalb der Sorte, die darauf beruht, „Fortpflanzungszellen verschiedener Qualität" des gleichen Genotypus zu kombinieren, die durch Einwirkung verschiedenartiger Außenbedingungen entstehen. Vor allem bei den neueren Arbeiten zu diesen Fragen weist Verf. auf zahlreiche Mängel der Versuchsmethodik hin sowie darauf, daß die Nachfolger Mitschurins im Gegensatz zu diesem zu übereilten Schlußfolgerungen aus nicht ganz zu Ende geführten Versuchen neigen. Er steht aber offensichtlich auf dem Standpunkt, daß positive Ergebnisse in der einen oder anderen Arbeitsrichtung bei eingehenderer und methodisch einwandfreier Bearbeitung möglich sind, wie auch Ludwig einleitend auf gewisse Konvergenzen in neueren Arbeiten westlicher und östlicher Autoren verweist. Die scharfe und stark dogmatisierende Kritik der russischen Schule an der klassischen Genetik richtet sich übrigens auch vielfach gegen Ansichten der Vererbungs- und Züchtungsforschung, die durch neuere Arbeiten aus deren eigenen Reihen erheblich modifiziert worden sind; manche Kritik seitens der russischen Genetik wäre heute zu diskutieren, ohne alle Grundlagen der klassischen Genetik wegzuleugnen (was Lyssenko nach Ludwig nicht beabsichtigt), und ohne die Schärfe, die vor allem in den dogmatisierenden Zitaten des 3. Hauptteiles hervortritt. Diese bezieht sich vor allem auf die Ablehnung der überwiegend genisch gedeuteten Vererbung, der überragenden Bedeutung des Zufalls in der modernen Vererbungslehre, der Vererbung erworbener Eigenschaften, auf die Unfruchtbarkeit der Genetik hinsichtlich praktischer Erfolge und auf philosophische Grundfragen. In der Erörterung der letzteren stellt sich Verf. auf den Standpunkt, daß gerade in der Ablehnung der korpuskulär mechanistischen Gentheorie ein vitalistischer Zug liegt, der der dialektisch-materialistischen Grundauffassung widerspricht, und ruft dazu auf, „eine neue wirklichkeitsgetreue Theorie der Gestaltung und der Vererbung zu erarbeiten".

An manchen Stellen des Buches wäre eine noch konkretere Mitteilung der Versuchsergebnisse erwünscht, um das in Geleit- und Vorwort gestellte Ziel zu erreichen, die Arbeiten des Mitschurinschen Arbeitskreises zu überprüfen. Es ist aber dem Verf. gelungen, einen umfassenden Überblick über die Gedankengänge dieses Kreises bis in die neueste Zeit zu geben, der als Grundlage dafür dienen kann, daß sich „der objektive Wissenschaftler sein Urteil selbst bildet" (Ludwig). Fuchs (Rosenhof).

Morstatt, H.: Stand und Ziele wissenschaftlicher Pflanzenpathologie. — Zeitfragen des Pflanzenschutzes, herausgeg. v. K. Snell. S. 5—17. Gartenbauverlag G. m. b. H. Berlin-Klein-Machnow 1949.

Verf. gehört zu den wenigen, die heute noch das Gesamtgebiet des Pflanzenschutzes überblicken und die einschlägigen Forschungsarbeiten in allen ihren Zweigen weiterverfolgen. Aus diesem Wissen heraus hat er in einem hier wiedergegebenen Vortrag vor der Vereinigung für angewandte Biologie am 20. 10. 48. ausgehend von dem gegenwärtigen Stand des Könnens, die z. Z. im Vordergrund des Interesses stehenden Großprobleme herausgestellt. Dabei paart sich freundliche Anerkennung des Geleisteten mit Anregungen und vorsichtig regulierender Kritik. In bezug auf Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. Zum Beleg der Reichhaltigkeit des Inhalts seien aber wenigstens die Probleme genannt, zu denen besonders Beachtliches gesagt ist: Ernährungsphysiologie unter dem Aspekt der Mangelkrankheiten; wirtschaftliche Bedeutung der Viruskrankheiten;

Verlagerung des Schwergewichts bei der Mykologie von der Morphologie und der Biologie im engeren Sinne auf die Ökologie und Erforschung des Krankheitsgeschehens; Möglichkeiten und Grenzen der Prognosestellung als Frucht der Massenwechselstudien bei Schadinsekten; das Problematische der Ermittlung von Beziehungen zwischen insektizider Wirkung und chemischer Konstitution angesichts der Tatsache, daß schon verschiedene Isomeren derselben Verbindung (Gammexan!) höchst verschiedenen Wirkungswert haben; die Möglichkeiten phytopathologischen Einsatzes antibiotischer Pilzprodukte; Entwicklung der lange vernachlässigten Hygiene zu einem leistungsfähigen Teilgebiet als Ausfluß der Erkenntnis, daß der „Erreger" meist nur das letzte Glied einer Kette oder der letzte, wenn auch oft entscheidende Faktor in einem Komplex anderer Wirkfaktoren ist; das Verhältnis zwischen Parasit und Wirt unter Erörterung der Begriffe Affinität, Resistenz, Immunität, Disposition und Konstitution; Grundlagen der Zellularpathologie und der pathologischen Physiologie mit Gallen- und Krebsbildungen als Beispielen sowie schließlich die Beziehungen zwischen Phytopathologie und Humanmedizin, die heute wieder engere und fruchtbarere Formen anzunehmen scheinen, als man zeitweilig erwarten durfte.

Blunck (Bonn).

Anon.: 50 Jahre deutsche Pflanzenschutzforschung. Festschrift zum fünfzigjährigen Bestehen der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft. — 232 S., Berlin 1949.

Das 50jährige Bestehen der 1905 aus der 1898 gegründeten Biologischen Abteilung des Reichsgesundheitsamtes hervorgegangenen, jetzt in die zwei Biologischen Zentralanstalten der Ost- und Westzone aufgeteilten Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft hat eine Festschrift ausgelöst, in der z. Z. in Berlin und der Ostzone tätige Mitarbeiter über die Gesamtentwicklung und über die Leistungen in den Hauptarbeitsgebieten berichten. Die Einleitung über Wesen und Wirken der Anstalt ist von dem jetzigen Präsidenten und zugleich dienstältesten Mitglied der Mutteranstalt, O. Schlumberger, geschrieben. Ein geschichtlicher Überblick und die weiteren Sonderkapitel vermitteln ein eindrucksvolles Bild von der Entwicklung, die die Anstalt im ersten Halbjahrhundert ihres Bestehens genommen hat. Ausgehend von einem in bescheidenem Rahmen gehaltenen reinen Forschungsinstitut, ist sie unter der Führung von Männern, die von der Bedeutung ihrer Aufgabe durchdrungen waren, und unter denen der hervorragendste Förderer O. Appel zugleich eine Persönlichkeit großen Formats ist, zu einem vielgliedrigen und machtvollen Instrument ausgewachsen, das weit über die Grenzen Deutschlands hinaus bekannt wurde und Ansehen gewann. Das Schwergewicht der Aufgabe ist unverändert bei der wissenschaftlichen Forschungsarbeit geblieben. Ihrem Charakter als mittelbarer Reichsbehörde entsprechend, hat die Anstalt aber später auch der Reichsregierung die Unterlagen für den Erlaß einschlägiger Gesetze und Verordnungen geliefert und die mit der Durchführung der praktischen Arbeit betrauten Stellen, vor allem die Pflanzenschutzämter, laufend beraten. Sie ist auch diesen Aufgaben zur allgemeinen Befriedigung gerecht geworden. Wertvolle Zusammenfassungen bringen die den Hauptteil der Festschrift bildenden Kapitel über die einzelnen Arbeitsgebiete. Die einschlägigen Aufgaben aus der landwirtschaftlichen Botanik (Mikrobiologie, Sortenkunde, Virusforschung) werden von A. Hey, H. Richter, K. Snell und H. Uschdraweit, die aus der Zoologie (Entomologie, eingeschleppte Schädlinge wie *Leptinotarsa decemlineata* Say, *Aspidiotus perniciosus* Comst. und *Fiber cibethicus* L.) von A. Hase, H. Sachtleben, Erika v. Winning, K. Ludewig und M. Klemm, die aus der Immunitäts- und Resistenzforschung (*Synchytrium endobioticum* Perc., *Phytophthora infestans* de By., Rostkrankheiten, *Phylloxera vastatrix* Planch. mit ihren Genotypen, *Eriosoma lanigera* Hsm., Chloroseproblem, Kartoffelabbau) von H. Wartenberg, M. Klinkowski und A. Hey, Ziele und Methoden der amtlichen Prüfung von Pflanzenschutzmitteln und -geräten von H. Müller und W. Fischer behandelt. Einige dieser auf besonderer Höhe stehende und weiter Richtung weisende Kapitel werden in dieser Zeitschrift noch an anderer Stelle besonders gewürdigt werden. Den Schluß der Festschrift bildet ein Verzeichnis ihres wissenschaftlichen Personals von 1898—1948.

Blunck (Bonn).

Mäde, A.: Agrarmeteorologie und Pflanzenschutz. — Zeitfragen des Pflanzenschutzes. Herausgeg. v. K. Snell. S. 37—47. Gartenbauverlag G. m. b. H. Berlin-Klein-Machnow, 1949.

Verf. regt eine engere Zusammenarbeit der Metereologie mit dem Pflanzenschutz an und begründet diese durch Hinweis darauf, daß der Pflanzenschutz u. a. an der Wettervorhersage, an Wetter- und Klimabeeinflussung beim Frost-, Dürre- und Windschutz interessiert ist. Auch die Pflanzenzüchtung kann sich die Methoden der Metereologie zunutze machen, vor allem bei der Erarbeitung kälteresistenter Sorten, nach Ansicht des Verf. aber auch bei der Resistenzzüchtung gegen Krankheitserreger. Vor allem bei der mikrobioklimatischen Meßmethodik kommt der Biologe ohne Unterstützung durch den Metereologen nicht aus. (Dem ist beizupflichten. Zweifellos kann der Phytopathologe bei der Bearbeitung von Problemen, in die Fragen der Klimatologie und Wetterkunde hineinspielen, der Beratung durch den erfahrenen Metereologen nicht entraten. Gleichsinnig wird der Metereologie gut tun, sich selbständiger Bearbeitung phytopathologischer Aufgaben auch dann zu enthalten, wenn diese sein Gebiet berühren. Beiden Forderungen wird nicht immer hinreichend Rechnung getragen. — Ref.) Blunck (Bonn).

Mahsul Hekimi (Der Pflanzenarzt) nennt sich eine türkische Zeitschrift für Pflanzenschutz, die jetzt im 2. Jahre erscheint. Sie hat etwa die Funktion eines Nachrichtenblattes für den türkischen Pflanzenschutzdienst, wird aber nicht offiziell herausgegeben sondern privatim von Mitgliedern der Pflanzenschutz-Station Izmir. Adresse: Yarîs Sokak 15, Bornova, Izmir.

Das z. Z. neueste Heft 10/11 enthält zunächst einen Bericht von Nihat Iyriboz über die Tagung der Europäischen Schädlingsbekämpfungsgesellschaft (E.I.C.W.P.) in London im Juli 1949. Teilgenommen haben danach Vertreter aus Belgien Dänemark, England, Finnland, Frankreich, Holland, Italien, Luxemburg, Österreich, Schottland, der Schweiz, der Türkei und Ungarn. Verhandelt wurde u. a. über die Beziehungen zu der Food and Agriculture Organisation (F.A.O.) der Vereinigten Nationen, über den Stand der Kartoffelkäfer-Bekämpfung, die pflanzensanitäre Lage in den einzelnen der Gesellschaft angeschlossenen Ländern, die Pflanzenschutz-Gesetzgebung, über technische Neuerungen (Referat Beran-Österreich über Ölspritzung bei Frostgraden, Wichmand-Dänemark über den TIFA-Apparat zur Aerosol-Erzeugung, Turtle-England über Methylbromid-Vergasungen, Poutiers-Frankreich über Nager-Bekämpfung, Wichmand-Dänemark über Unschädlichkeit der Beimengung von DDT zu Lebensmittelvorräten, Lawrence-England über Ratten-Bekämpfung). Die nächste Tagung soll im Januar 1950 in Florenz stattfinden. Angeschlossen sind Ausführungen über Veränderungen in der Pflanzenschutz-Gesetzgebung von Finnland (Kanervo), Fortschritte in der Trocknung und Lagerung von Getreide in Finnland (Kanervo), die heutige Lage des Pflanzenschutzes in Österreich (Beran) und in der Türkei (Iyriboz). Von weiteren Artikeln seien auszugsweise genannt: Necati Kaskaloglu über Auftreten von *Pseudomonas malvacearum* im Baumwollbau von Südwestanatolien im Frühjahr 1949 und erfolgreiche Beizversuche, Mehmet Göbelez über *Clasterosporium carpophilum*, Berichte über erfolgreiche Heuschrecken-Bekämpfung mit Gammexan-Ködern (Agrocid 7) in Westanatolien und Bekämpfung von *Heliothis obsoleta* an Baumwolle mit 15 kg/ha Gesarolstaub in Südanatolien. Das Heft enthält noch kurze Nachrichten über Ereignisse und Personalien im türkischen Pflanzenschutz, Übersetzungen und Referate aus der ausländischen Literatur. Bremer (Ankara).

Schmeil-Fitschen: Flora von Deutschland. Ein Hilfsbuch zum Bestimmen der in Deutschland wildwachsenden und häufig angebauten Pflanzen. 449 S. Din A 5. 1000 Abb. Verlag Quelle und Meyer, Heidelberg. 57.—59. Aufl. Preis Halbleinen 8.60 DM.

Wohl kein Bestimmungsbuch ist so weit verbreitet, wie der „Schmeil-Fitschen". Es liegt jetzt die 59. Auflage vor. Die erste erschien 1904; es haben die Verfasser also über 40 Jahre daran feilen können. So sind denn auch Tabellen entstanden, die in der Tat geradezu meisterhaft sind. Auch dem Nichtfachmann ist es möglich, nach diesen zu arbeiten. Sie sind dichotom gebaut und vermeiden unnötige Fachausdrücke. In Zweifelsfällen führen beide Wege zum Ziel. Und dieses Ziel ist lediglich das Auffinden des Namens. Darum nennen die Verfasser ihr Buch auch nur ein „Hilfsbuch zum Bestimmen". Mehr kann und darf man von einem Bestimmungsbuch nicht erwarten. Ein Mangel ist, daß nicht bei jeder Art eine kurze Beschreibung hinzugefügt ist. Sie geht zwar aus den Bestimmungstabellen hervor, wäre aber zum schnellen Nachschlagen erwünscht. Nicht nach

jedermanns Geschmack ist es, daß nur die von Personennamen abgeleiteten Artnamen groß geschrieben sind. Selbst ein fortgeschrittener Florist kann in vielen Fällen nicht wissen, ob ein Artname nach den gültigen Nomenklaturregeln groß geschrieben werden sollte. Wäre es nicht besser, auch die von Personennamen abgeleiteten klein zu schreiben? Erwünscht wäre aber eine Überprüfung vieler Namen. Zwar ist der „Mansfeld" (Verzeichnis der Farn- und Blütenpflanzen des Deutschen Reiches. Verlag Gustav Fischer, Jena, 1940) nicht allgemein anerkannt worden, aber eine weitgehende Anlehnung an ihn dürfte zweckmäßig sein. Daß ein „Hilfsbuch zum Bestimmen" in manchen Fällen (z. B. Alchemilla) „Gesamtarten" anführt, darf nicht als Mangel angesehen werden. Das Buch ist nicht für Spezialisten geschrieben. Die zahlreichen Abbildungen leisten beim Bestimmen gute Dienste, aber z. B. die Abb. 129, 132a, 760 müßten endlich durch bessere ersetzt werden. Besseres Papier würde die Bilder besser herauskommen und das Buch handlicher werden lassen. Auch dürfte der Maßstab nicht fehlen. Da bei den Umbelliferen die Blütenfarbe als unterscheidendes Merkmal (S. 315: reinweiß-grünlichweiß!) angegeben wird, kann der Anfänger leicht auf einen verkehrten Weg geraten. W. Christiansen (Kiel).

Solomon, M. E.: The natural control of animal populations. — Journ. Animal Ecol., **18,** 1—35, 1949.

Das Referat über diese gedankenreiche Arbeit muß sich darauf beschränken, den Standort aufzuzeigen, von dem aus der Verfasser das weite Feld der Fluktuationserscheinungen in der Tierwelt betrachtet. Unter natural control versteht er das Resultat des Kräftespiels, das die Abundanz einer Art zwar (u. U. heftig) schwanken läßt, auf lange Sicht jedoch immer in mehr oder weniger festen Grenzen hält (ähnlich den Schwankungen der Witterung im Rahmen des örtlichen Klimas). Die Abundanz einer Population ist der Ausdruck für die augenblickliche Kapazität des Lebensraumes bezüglich der betreffenden Art und hängt von zahlreichen Elementen des „Ökosystems" (Biotop plus Biocönose) ab, die selbst wieder durch Beziehungen miteinander verknüpft sind. Es gilt, eine Übersicht über dieses Netz von Abhängigkeiten zu gewinnen. Man darf dabei nicht einfach die Population ihrer Umgebung gegenüberstellen. Sie reagiert ja nicht allein auf außerhalb ihrer, sondern auch auf innerhalb ihrer entspringende positive oder negative Impulse (z. B. die Nahrungskonkurrenz); im ganzen gesehen also auf den Zustandswechsel eines einheitlichen Komplexes (eben des „Ökosystems"), dessen sie selbst ein Teil ist. Der Weg der Synthese führt von der Untersuchung der einzelnen Faktoren, die an jenem Kräftespiel beteiligt sind, über die Betrachtung der Prozesse (working relationships) und der Populationsschwankungen zum Blick auf das Ökosystem selbst, also das die Population umgreifende Ganze. Hinsichtlich einer Schematisierung ist der Verfasser sehr zurückhaltend. Mit Recht, denn noch hat das Beziehungsgefüge der Fluktuationen jedes künstliche Gedankengerüst gesprengt. Unter den im einzelnen diskutierten Problemen sind als wichtigste zu nennen: der Unterschied zwischen den von der Populationsdichte abhängigen und den von ihr unabhängigen Prozessen; die Art der Abhängigkeit jener; die Verantwortlichkeit je der physikalischen bzw. der biotischen Faktoren als Regulatoren des Massenwechsels; die Zulässigkeit des Begriffs Gleichgewicht (balance); Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung „mathematischer" Oszillationstheorien; endlich die Zusammenhänge zwischen Reichtum der Biozönose und Ausmaß der Fluktuationen ihrer Angehörigen. Thalenhorst (Sieber/Harz).

Krüßmann, G.: Die Baumschule, ein Handbuch für Anzucht, Vermehrung, Kultur und Absatz der Baumschulware. Verlag P. Parey, Berlin und Hamburg, S. 433, 1949, mit 320 Einzelabbildungen im Text und vielen Tabellen. Halbleinen 26.— DM, kartonniert 25.— DM.

Es kann niemanden wundern, der die Vielseitigkeit des deutschen Gartenbaues überblickt, daß mit der weiteren Entwicklung eine starke Spezialisierung eintreten mußte. Das Baumschulgebiet stellt eine in sich geschlossene Sparte dar, mit eigenen betriebswirtschaftlichen Methoden und einem sehr bedeutenden Fachwissen. Dabei handelt es sich in ausgeprägter Form um treuhänderische Betriebe, die die Grundlagen des Obstbaues, der Park- und Landschaftsgestaltung in den Händen halten. Selektionen, Wahl der Veredlungskomponenten, Beurteilungen der Züchtungen und Sorten sind in die Hand des Baumschulbesitzers gelegt. Dort fallen Entscheidungen, die sich in starkem Maße auf den Obstbau, die Fortswirtschaft und die Landschaftsgestaltung auswirken.

Ein zusammenhängendes Handbuch gab es auf diesem Gebiete in der vorliegenden Form nicht. Der Verfasser, ein im In- und Ausland sehr geschätzter Fachmann, hat die Bearbeitung des ungeheuren Stoffes übernommen und unter Mitarbeit einer Anzahl von Fachleuten glänzend gelöst. Im ersten Abschnitt wurde das schwierige Gebiet der Aussaat bearbeitet. Fragen der Provenienz, Erntezeit, Keimkraftprüfung, Stratifizierung, Klengung und Aussaatmethoden finden eine eingehende Würdigung. Es folgt die ebenso wichtige vegetative Vermehrung. Nicht nur die Methoden, auch die Fragen der Fixierung der Jugendform, Einfluß der Vermehrungszeit und Affinität sind behandelt. Eine besondere Bearbeitung erfährt die Heteroauxinanwendung in der Baumschule. Es folgen die Abschnitte Arbeitstechnik, Kulturbuchführung, Arbeitsgeräte, Bestimmungen über den Handel und Forstpflanzen. Im besonderen Teil bringt Krüßmann sodann die Vermehrung der Laubgehölze und Koniferen. Auf 265 Seiten hat der Verfasser aus seinem großen Erfahrungsschatz alle Baumschulpflanzen mit ihren Sorten und Arten und den verschiedensten Vermehrungsmethoden eingehend beschrieben. Es handelt sich hierbei um eine einmalige glänzende Leistung. Wertvolle Tabellen bilden den Anhang. Es sind zu nennen: Vermehrungskalender, Kalender über Samenreife, Erfahrungen mit Stammbildnern. Der pflanzenpathologische Teil bringt Vorschriften für den Pflanzenschutz, Anstalten für Pflanzenschutz und eine übersichtliche Zusammenstellung der Krankheiten der Baumschulware. (21 Seiten).

Neben dem speziellen Fachmann der Baumschule und dem Gartengestalter werden die wissenschaftlichen Bearbeiter von gartenbaulichen Fragen aller Art, Pflanzenpathologen und Botaniker in Krüßmann's Baumschule zum ersten Mal einen umfassenden Überblick gewinnen können, aber auch einen sicheren Ratgeber. Möhring (Friesdorf).

Trappmann, W.: Pflanzenschutz und Vorratsschutz. Band 1. Grundlagen der Pflanzenpathologie. 2. völlig neubearbeitete Auflage der „Schädlingsbekämpfung". II und 270 S., 80 Abb. Stuttgart 1949. Halbleinen. 18 DM.

In Titel und Ausführung der beiden Auflagen des Trappmannschen Buches klingt die allgemeine Entwicklung des Pflanzenschutzes in den letzten Jahrzehnten an. War die als „Schädlingsbekämpfung" bezeichnete erste Auflage noch der ätiologisch-mechanistischen Periode verhaftet, so steht die zweite Auflage, und namentlich der vorliegende Band mit dem kennzeichnenden Untertitel, ganz unter dem Gedanken einer ganzheitlichen Krankheitslehre. Als Aufgaben des Buches nennt der Verfasser, „die Geschichte des Pflanzenschutzes und der Phytopathologie im Rahmen der historischen Entwicklung der biologischen Wissenschaften darzustellen, grundlegende Begriffe und Definitionen, wie sie in der allgemeinen Biologie und besonders in der Medizin üblich und brauchbar sind, auch für das phytopathologische Arbeitsgebiet festzulegen, Fragen einer für die Phytopathologie brauchbaren Krankheitslehre nachzugehen und so alle grundlegenden Probleme der Pflanzenkrankheitslehre unter einheitlichem Gesichtspunkt zu behandeln".

Eine kurze Inhaltsübersicht mag die Ausführung des vom Verfasser aufgestellten Programms erläutern. Nach einer mit umfangreichen Zahlenangaben belegten Würdigung der Bedeutung und der Ziele des Pflanzenschutzes wird seine Geschichte gezeichnet, wobei die im griechisch-römischen Altertum gelegten Grundlagen herausgehoben, die eigenartigen, lange mißdeuteten, unserem heutigen Denken so nahen Leistungen der deutschen Romantik geschildert, die Abkehr zur „exakten Forschung" in der Zeit des Rationalismus und schließlich die Probleme und Ergebnisse der neuesten Zeit, seit Beginn unseres Jahrhunderts, vorgeführt werden. Der den Hauptinhalt des Bandes ausmachende dritte Abschnitt gibt zunächst eine Reihe von Begriffsdefinitionen, führt die verschiedenen Krankheitserscheinungen vor und erörtert die Krankheitsursachen: konstitutionell bedingte innere Ursachen, unbelebte äußere Faktoren und belebte äußere Faktoren. Es folgen eine Einteilung der Krankheiten und ein allgemeiner Abschnitt, in welchem das „biologische Gleichgewicht" in der Natur, Krankheiten als Störungen des „biologischen Gleichgewichts", „Zweckmäßigkeit" und „Gesetzmäßigkeiten" in der belebten Natur erörtert werden; sodann stellt der Verfasser, zum engeren Thema zurückkehrend, die für die Entstehung einer Krankheit erforderlichen Vorbedingungen vor, schildert Krankheitsvorgänge und Krankheitsverlauf und nennt Möglichkeiten und Verfahren der Diagnose und Prognose. Den Abschluß bildet ein Abschnitt über die Pflanzenpathologie als Wissenschaft.

Auf Einzelheiten kritisch einzugehen, verbietet der Raummangel. Aber zum Grundsätzlichen muß Stellung genommen werden. Das Thema des Gesamtwerkes ist ein technisches: ursprünglich „Schädlingsbekämpfung", jetzt, das geschützte Objekt in den Mittelpunkt der Betrachtung rückend, „Pflanzenschutz und Vorratsschutz"; das Thema erfaßt in beiden Formulierungen sämtliche Schädlinge und sämtliche (vom Menschen wirtschaftlich zu beachtenden) Pflanzen und Vorratsstoffe; es ist in seiner Art umfassend und scharf abgegrenzt. In dem Bestreben, der Technik eine naturwissenschaftliche Basis zu geben, hat ihr der Verfasser in dem vorliegenden Bande eine Pflanzenkrankheitslehre vorangestellt, die zweifellos als Grundlage des Pflanzenschutzes, aber nur bedingt als solche des Vorratsschutzes gelten kann. Wenn es auch zuweilen im übertragenen Sinne heißt, ein Balken sei „gesund" oder „krank" (S. 44), so beziehen sich doch alle bisher gegebenen wissenschaftlichen Krankheitsdefinitionen auf Lebewesen, Teile oder Vergesellschaftungen von solchen; von der Pathologie eines Brettes oder eines Stückes Speck zu sprechen, dürfte kaum möglich sein: hier müssen wir vom Schädling oder von der Stoffkunde ausgehen. Deshalb entstehen, wo der Verfasser sich müht, auch die für den Vorrats- und Werkstoffschutz in Frage kommenden Schädlinge und Schädigungen in seine Pflanzenpathologie einzubauen, logische Diskrepanzen.

Trotz dieses Einwandes muß das Buch hinsichtlich Erfassung und Behandlung des Stoffes als hervorragende Leistung angesehen werden. Die umfangreiche Sachkenntnis des Verfassers, die Verarbeitung eines gewaltigen Materials haben ein wohlgerundetes Bild von den Grundlagen der Pflanzenpathologie entstehen lassen. Besonders anregend sind die Exkurse ins Allgemeine, die den Standpunkt des Verfassers klarlegen und Ausgangspunkte für spezielle Ableitungen bilden, sehr gut die Erörterungen über die Gesetzmäßigkeiten in der belebten Natur und den Wert der Zahl, gut auch die Abschnitte über fördernde und hemmende Krankheitsfaktoren, über Parasitenverhältnis bei Gallenbildnern, über Prognose. Als Gesamturteil darf gesagt werden, daß der Verfasser — abgesehen von den aus dem Grundsätzlichen sich ergebenden Unebenheiten — das von ihm gesteckte Ziel, die wissenschaftlichen Grundlagen des Pflanzen- und Vorratsschutzes in möglichst allgemeinverständlicher Form lehrbuchmäßig darzustellen und einen Querschnitt durch den augenblicklichen Stand unserer Kenntnisse zu geben, in vollem Maße erreicht hat.

F. Schwerdtfeger (Sieber).

***Savulescu, Traian:** Protectia plantelor si organizatia fitopatologica in R.P.R. — Inst. Cercetări agronomice (I.C.A.R.) Metode Rapoarte Memorii. Seria Nouă 6, 1949.

Der bekannte rumänische Phytopathologe gibt hier einen Überblick über die derzeitige Organisation des Pflanzenschutzes in der Rumänischen Volksrepublik; leider hat er nicht, wie in früheren Veröffentlichungen, eine Zusammenfassung in deutscher oder französischer Sprache gebracht. Unter den verschiedenen Sektionen und Stationen des landwirtschaftlichen Institutes in Bukarest interessieren hier die phytopathologische Sektion und die zoologische Station; ferner die phytopathologischen Laboratorien in Cluj (Klausenburg) und Jassy, die Sektion für Forst-Phytopathologie und Forstentomologie und das phytopathologische Laboratorium des Tabakforschungsinstitutes. Verf. gibt eine vollständige bibliographische Übersicht über sämtliche aus den genannten Stationen und Laboratorien hervorgegangenen Veröffentlichungen (seit 1916). Endlich enthält die Veröffentlichung noch eine Übersicht über sämtliche rumänische phytosanitären Verordnungen. Riehm (Berlin-Dahlem).

Knapp, R.: Angewandte Pflanzensoziologie. — Heft 3 der „Einführung in die Pflanzensoziologie", 132 S., 37 Abb. Ludwigsburg 1949, Verlag Eugen Ulmer, Preis DM 5.80.

Das Erscheinen dieses Heftes wird wie das seiner Vorgänger von zahlreichen Liebhabern und Jüngern der Pflanzensoziologie lebhaft begrüßt werden. Die gewaltige, nach der Zielsetzung der Braun-Blanquet-Schule zunächst zu leistende Gemeinschaftsarbeit in der Erforschung des Gesellschaftsgefüges ist wohl schuld daran, daß es an einführender und allgemein zugänglicher Literatur über Verfahren und Abwendungen fast absolut fehlt und man gern zu dieser Neuerscheinung greift. Nach einleitenden Bemerkungen über die Grundlagen des soziologischen Zeigerwerts und der Auswertungsmöglichkeiten von Kartierungen behandelt Verf. die wald-, land- und gartenbauwirtschaftliche Nutzbarmachung

der örtlichen wie der regionalen Vegetationsverhältnisse, und zwar sowohl für die Anbautechnik wie für die Anbauplanung und für die Problemstellung der Züchtung. Die Bedeutung der Soziologie für die Begrünung nackter und roher Böden wird ebenso dargetan wie die Rolle der Vergesellschaftung in den künstlichen Mischbeständen der gesamten Bodennutzung. Vergleiche des geologischen und des soziologischen Befundes, der Nachweis der kaum zu überschätzenden Unterstützung der Landschaftsforschung durch die Herausarbeitung der Wuchslandschaften werden an einprägsamen Beispielen durchgeführt; eine entsprechend bearbeitete Gemarkungskarte läßt die engen Zusammenhänge der Vegetationseinheiten mit dem Kulturartenverhältnis, der ackerbaulichen und grünlandwirtschaftlichen Kapazität, den Möglichkeiten des Obstbaus und der Siedlung erkennen. Nicht minder aufschlußreich sind die Beziehungen zwischen Ur- und heutiger Naturlandschaft und die zwangsläufig damit verbundenen Rückschlüsse für Landesplanung und Naturschutz. Den Schluß bildet eine Übersicht der für Forstwirtschaft und Landschaftsgestaltung wichtigen Gehölze der natürlichen Waldgesellschaften. Kurz — eine bei bescheidenem Umfang erstaunlich reichhaltige Schrift voller Anregungen! Bei allem Einverständnis mit ihrer Grundtendenz lassen sich gleichwohl einige Bedenken nicht unterdrücken. Das eine, das sich auf die weitgehende Schematisierung der Gesellschaftsgliederung bezieht, geht in erster Linie den Fachsoziologen an, wenngleich auch dem bloßen Liebhaber und Nutznießer der Soziologie eine nicht ungefährliche Wandlung in Sinn und Inhalt der Begriffe nicht gleichgültig sein kann. Ein anderes berührt die Nutzbarmachung; in der landwirtschaftlichen Bodennutzung ist die soziologische Aussage zwar ein besonders wertvolles, aber doch eben nur ein Hilfsmittel, und seine Anwendung setzt die Beherrschung der übrigen voraus. So führt die nur soziologische Auswertung von Grünlanduntersuchungen zu unmöglichen Ansaatmischungen (S. 36, 38) und diejenige der Ackerunkrautflora zu durchaus zu bestreitenden Bewertungsauffassungen. Die S. 44 wiedergegebene Abbildung von Kartoffelnachbau zeigt tatsächlich etwas ganz anderes als angegeben usw. Im übrigen — niemand verlangt vom Pflanzensoziologen, daß er alle am Boden arbeitenden Disziplinen gleichartig beherrscht. Für diese ist die Soziologie eine unentbehrliche Helferin wie die Chemie, die Bodenkunde. Eine Einführung in ihre Arbeitsmöglichkeiten zu geben, darin sehen wir das Verdienstliche der Schrift. Klapp (Bonn).

Walter, H.: Grundlagen der Pflanzenverbreitung (Einführung in die Pflanzengeographie für Studierende der Hochschulen) 1. Teil: Standortslehre (analytisch-ökologische Geobotanik). Bd. III, 1. Teil, 1. Lieferung der „Einführung in die Phytologie" 108 S., 49 Abb., Ludwigsburg 1949, Verlag Eugen Ulmer. Preis DM 6.—.

Mit dieser ersten Lieferung nimmt Verf. eine großangelegte Pflanzengeographie in Angriff, zunächst die Standortslehre. In der Einleitung und in den allgemeinen Ausführungen zur Standortslehre kommen Gedanken zum Ausdruck, die auch den angewandt und zwar besonders den ökologisch arbeitenden Biologen stark angehen. Was Verf. über Maß und Zahl in der Ökologie oder über die Notwendigkeit der Intuition, über die Gliederung der Standortsfaktoren zu sagen hat, gehört zu den absoluten Grundlagen ökologischer Arbeit überhaupt. Den eigentlichen Inhalt der Lieferung bildet eine umfassende Darstellung des Wärmefaktors. Ausgangspunkt ist die Behandlung des Mikroklimas im Sinne Geigers und in engem Zusammenhang damit die Temperatur der Pflanze selbst; es folgt die Charakteristik der klein- und großklimatischen Verhältnisse. Ein Schwerpunkt liegt in der an Vollständigkeit und gleichwohl Kürze bisher nicht anzutreffenden Charakteristik der Formen von Kälteschaden und Frosttrocknis wie der Reaktion der Pflanze in Härtung, Frosthärte und Enthärtung. Über die Erläuterung der klimatischen Baumgrenze und die Lebensformen führt der Text weiter zur Ausdeutung der phänologischen Beobachtungen und endlich zur letzten Auswirkung der Temperaturverhältnisse in der Entstehung der wärmebedingten Ökotypen. Der kritische Vergleich von Modifikation und genetisch verankertem ökologischem Typ zeigt die ganzen Schwierigkeiten auf, die sich von hier aus auch für die Beurteilung von Kulturpflanzenformen ergeben.

Mit Recht weist Verf. hin auf die Größe der Aufgabe, die eine moderne und umfassende Wiedergabe des Gesamtgebietes der floristischen, historischen und vegetationskundlichen Pflanzengeographie stellt, nicht zum wenigsten infolge der langjährigen Unzugänglichkeit der Literatur. Band I und II der „Phytologie"

stehen im Wettbewerb mit anderen gleichgerichteten Werken. Seit dem Vergriffensein der früheren mitteleuropäischen „Einführung" ist aber kein Versuch einer allseitigen pflanzengeographischen Darstellung mehr unternommen worden. Mögen die kommenden Lieferungen die nach dem vorliegenden Teil berechtigten Erwartungen erfüllen! Klapp (Bonn).

Tischler, W.: Grundzüge der terrestrischen Tierökologie — Braunschweig 1949, 220 S., 65 Abb.

In gedrängter Kürze werden von dem Verfasser in den beiden ersten Kapiteln die synökologischen Grundbegriffe und Grundgesetze, dann ausführlicher „die Larvenformen", „die Charakteristik der wichtigsten Biotope Mitteleuropas", „der Haushalt der Biocoenose" und schließlich im Schlußkapitel „die Dynamik der Biocoenose" besprochen. Das Buch, das nach dem Vorwort des Verfassers aus dem Universitäts-Unterricht heraus entstanden ist und sich vorwiegend an Studierende und Fachwissenschaftler wenden soll, ist geeignet, eine empfindliche Lücke in unserem Schrifttum zu schließen. Selbst dort, wo nicht eigene Forschungsergebnisse des Verfassers ausdrücklich als Beispiele herangezogen sind, merkt man es fast überall dem Stoff an, daß er aus eigener Erfahrung gestaltet ist. Die leicht faßliche Darstellung zusammen mit dem reichhaltigen Register, das u. a. eine Erklärung der speziellen ökologischen Fachausdrücke umfaßt, machen das Buch für den Fachgelehrten wie für den nicht speziell geschulten Naturliebhaber gleich gut verständlich. E. Meyer (Bonn).

Klinkowski, M.: Bäuerlicher Pflanzenschutz. 1. Die Kartoffel. — Heft 1 der Schriftenreihe „Grundlagen und Fortschritte neuzeitlicher Landwirtschaft". Herausgegeben von K. P. Hofmann, Zella/Rhön und Hünfeld/Hessen. (Verlag K. P. Hofmann) 1949, 16 S. mit 11 Abb.

Im Rahmen der genannten Schriftenreihe ist ein Kapitel bäuerlicher Pflanzenschutz vorgesehen, das für jede Kulturpflanzengruppe einen Bestimmungsschlüssel und einen knapp gefaßten Text mit Abbildungen erhalten wird. Das vorliegende Heft 1 (Die Kartoffel) bringt einen Bestimmungsschlüssel nach Welkeerscheinungen, Verfärbungen, Absterbeerscheinungen, Formveränderungen, Wunden und Sonstiges geordnet. Im Textteil sind jeweils die an Stauden und Blatt sowie an Knollen und Wurzeln auftretenden nichtparasitären und Viruskrankheiten, Pilz- und Bakterienkrankheiten sowie die tierischen Schädlinge in knappen Abschnitten zu 3—12 Zeilen unter besonderer Betonung der Krankheitsbilder behandelt. Es ist Wert darauf gelegt, daß die nicht alltäglichen Schädigungen mit aufgeführt sind. Die in einer Tafel vereinigten Abbildungen stammen von O. Eisbein. B. Rademacher (Stuttgart-Hohenheim).

Lundegårdh, H.: Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben. — 3. verb. Aufl. Jena (Verlag G. Fischer) 1949 mit 484 S., 129 Abb. und 2 Karten. Preis steif brosch. DM 27.—.

Lundegårdhs klassisches Buch ist in der vorliegenden 3. Auflage auf den Stand von 1949 gebracht und bietet dem Spezialisten die heute so notwendige verläßliche Übersicht über das große Gebiet der Pflanzen und ihrer Umwelt. Gerade für den ganzheitlich denkenden Pflanzenpathologen ist es eine unentbehrliche Grundlage und eine unerschöpfliche Fundgrube. Der Wert dieses in 3 Auflagen seit 1925 organisch gewachsenen Werkes beruht nicht zuletzt darauf, daß es ältere Literatur ebenso berücksichtigt wie die neueste, wenn diese auch, durch die Kriegsverhältnisse bestimmt, in einzelnen Kapiteln etwas zufällig und nicht ganz vollständig erscheint. Aus der Fülle der Einzelheiten ist das Grundlegende noch mehr herausgearbeitet als in den früheren Auflagen. Wiederholt weist der Verf. auf die Notwendigkeit hin, das Zusammenspiel der Faktoren in der Natur selbst zu studieren, isolierte Laboratoriumsexperimente in den Gesamtrahmen zu stellen und aus ihnen keine zu weitgehenden Schlüsse zu ziehen. Im einzelnen werden die Faktoren Licht, Temperatur, Wasser, Boden (Bildung, ökologische, physikalische, chemische Eigenschaften und Durchlüftung), Mikroorganismen und Kohlensäure besprochen. In einem Schlußkapitel über „Die leitenden Prinzipien in der experimental-ökologischen Forschung" werden Art- und Formbegriff in der Ökologie sowie die Adaption behandelt, experimentalökologische Richtlinien für die Klassifizierung der Anwendungsformen gegeben und schließlich ganz kurz die Pflanzengesellschaften erörtert. Mehrere Register bilden den Schluß. Die Abb. sind geschickt gewählt, anschaulich und gut wiedergegeben, wie überhaupt die Ausstattung als friedensmäßig bezeichnet werden kann.

B. Rademacher (Stuttgart-Hohenheim.)

Ebert, K.: Der feldmäßige Anbau einheimischer Arznei-, Heil- und Gewürzpflanzen. Ein Handbuch für Bauern, Landwirte, Gärtner und Siedler. — Stuttgart, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 1949, 8°, 217 S., Hlwd. DM 12.50.

Das Buch will dem Landwirt usw. Möglichkeiten zeigen, neue Einnahmequellen durch Drogenanbau zu erschließen. Nach einer geschichtlichen Einleitung werden Notwendigkeit, Kulturarten, Voraussetzungen, Wirtschaftlichkeit, betriebstechnische Eingliederung des Drogenanbaues, dessen Stellung in der deutschen Landwirtschaft, Verarbeitung und Anwendungsformen der Drogen dargelegt. Im besonderen Teil gibt der Verf. Kulturanleitungen für 60 einheimische Arznei-, Heil- und Gewürzpflanzen. Hierbei wird jede Pflanze nach einem einheitlichen Schema klar und erschöpfend besprochen, so daß man sich sehr rasch über die Technik des Anbaus, der Ernte und Aufbereitung, ja sogar über Wirkstoffe und Anwendung der Drogen unterrichten kann. Die Wirtschaftlichkeit des Drogenanbaus wird unbedingt bejaht, wenn hochwertige Drogen in einwandfreier Ware erzeugt werden. Für einen kleinbäuerlichen Betrieb wird die Beschränkung auf 1—2 Blüten-, Blatt- oder Wurzeldrogen, für einen Großbetrieb auf 3—5 Körner- und Krautdrogen angeraten. Das Buch überragt ähnliche Veröffentlichungen durch die Gründlichkeit und Übersichtlichkeit der Darstellung und enthält auch die betriebswirtschaftlich wichtigen Angaben über die erzielbaren Preise usw. Es kann jedem Pflanzenbauer warm empfohlen werden.

Zillig (Bernkastel).

Stocker, O.: Grundlagen einer naturgemäßen Gewächshauskultur. — Verlag Eugen Ulmer, Ludwigsburg 1949, 80 Seiten (Heft 73 der „Grundlagen und Fortschritte im Garten- und Weinbau"). Preis DM 4.20.

Die von der gärtnerischen Praxis bisher mit der Gewächshauskultur erzielten Erfolge sind im allgemeinen allein auf die Erfahrung der Kultivateure begründet, wobei zwar (oft vorzügliche) Kulturrezepte, aber kaum grundsätzliche Erkenntnisse gewonnen werden können. Solche Erkenntnisse sind aber für ein zielsicheres, rasches, ohne vermeidbare Umwege vorsichgehendes Fortschreiten der Gewächshauskultur Voraussetzung und können erst durch die Verbindung von gärtnerischer Praxis mit wissenschaftlicher Forschung erlangt werden. Der Verfasser geht von der sehr richtigen Ansicht aus, „daß die Kultur einer Pflanzenart um so leichter und vollkommener gelingen wird, je natürlicher oder wenigstens naturgemäßer die Kultur gehandhabt wird." Daher muß die Erforschung des Pflanzenlebens und seiner Bedingungen einmal an dem natürlichen Standort und zum anderen an dem im Gewächshaus gebotenen durchgeführt werden. Es geschieht dies mit den Methoden der ökologischen Pflanzengeographie. So ist auch die vorliegende Schrift aus vielfachen Beziehungen hervorgegangen, in die die ökologische-pflanzengeographische Forschungsarbeit des Verfassers zur Praxis der Gewächshauskultur getreten ist. Mit großem Geschick stellt der Verfasser die Tatsachen und Probleme der Grundgesetze und Grundlagen einer naturgemäßen Gewächshauskultur vornehmlich an dem Beispiel des Tropenhauses dar, für das bisher allein ein genügendes experimentelles Untersuchungsmaterial vorliegt. Dem Kultivateur eröffnet er damit Einblick in die seinen Erfolg bedingenden Ursachen und gibt ihm Anregungen zur planmäßigen Weiterarbeit. Die Schrift wird sowohl von dem fortschrittlichen Praktiker als auch von dem an der Gewächshauskultur interessierten Wissenschaftler mit Gewinn gelesen werden.

Pape (Kiel).

Herfs, A.: „Tier und Pflanze". — Höfchen-Briefe für Wissenschaft und Praxis. Sonderheft. Herausgegeben von den BAYER-Werken, Leverkusen. 138 Seiten, 81 Textabbildungen z. T. ganzseitig, mit engl. und franz. Zusammenfassung.

Das kleine Büchlein (Heft) „Tier und Pflanze" in der Reihe der von den BAYER-Werken, Leverkusen, herausgegebenen Höfchen-Briefe will dem Fachmann wie auch dem Laien die vielseitigen, tiefgegründeten Beziehungen zwischen Pflanzen- und Tierreich vor Augen führen. Es behandelt das Verhältnis der Großtiere in der Wildnis, der Vögel und der Insekten zur höheren Pflanzenwelt. Dabei werden die Entwicklungen auf dem ganzen Erdkreis umrissen. Die Ausrichtung des tierischen Körpers auf die jeweilige Pflanzennahrung, seine Lebensweise und sein spezielles Dienstverhältnis zur Pflanze, wird, unterstützt von neuen guten Bildern, aufgezeigt. Der zweite Absatz des sympathischen Büchleins nimmt die Frage „schädlich oder nicht schädlich ?" in bezug auf unsere Kultur-

pflanzen auf. Der Kartoffelkäfer eröffnet höchst persönlich und bildhaft die Reihe, ihm folgen in guter Auswahl die uns interessierenden und immer wieder begegnenden Unholde unserer Felder, Gärten und Wälder. Ein kleines Büchlein, das auf 138 Seiten und in vielen interessanten Bildern ein weites Gebiet konzentriert an uns heranträgt — dem Fachmann eine willkommene Zusammenfassung vieler Einzelerkenntnisse, dem Forstmann, Landschafter, Gärtner und Naturfreund eine wertvolle Bereicherung seines Wissens. Ext (Kiel).

III. Viruskrankheiten.

Silberschmidt, K.: The effect of „premunity" on the type of lesions induced by aucuba mosaic virus. — Tijdschr. over Plantenz. **55**. 166—178, 1949 (Quanjer Nr.).

An der Testpflanze *Solanum seaforthianum* erzeugt Tabakmosaik (TM) keine Primärsymptome, Aucubamosaik (AMV) zahlreiche ringförmige Flecke, meist ohne scharfe Begrenzung, die sich allmählich vergrößern (Blatt chlorotisch); als Folgesymptome entstehen beim TM diffuse dunklergrüne Verfärbungen längs der Nerven und Deformationen der jüngeren Blätter, beim AVM einzelne, gelbweiße Ringe. Bei vollständiger Prämunisierung (durch TM) gegen das AMV erzeugt das letztere nur kleine, ringförmige, helle Flecke mit deutlich vom Blattgrün abgesetztem Rand. Teilweise TM-Infektion setzt bei nachfolgender AMV-Infektion die Ringgröße etwas herab, die scharfe Begrenzung der Flecke ist ebenfalls vorhanden. Die Vermehrung von Viren in prämunisierten Pflanzen wird diskutiert. Heinze (Berlin-Dahlem).

Salaman, R. N.: Some notes on the history of curl. — Tijdschr. Plantenziekten **55,** 118—128, 1949 (Quanjer Nr.).

Unter „curl", erstmalig für England 1751 von Maxwell erwähnt, wurden zunächst grobe Mosaik- oder Kräuselerscheinungen zusammengefaßt, deren Ursache möglicherweise das Y-Virus war. Die Krankheit war auf dem Festland schon etwa 30 Jahre früher bekannt (von Hoppe 1747 beschrieben). Ausgehend von Schwaben soll sie über Frankreich etwa 1770 die Kartoffelanbaugebiete Englands erreicht haben. Sie wird vorwiegend durch das Blattrollvirus verursacht. Ein ausführlicher Literaturbericht bis in die Neuzeit wird gegeben. Heinze (Berlin-Dahlem).

Johnson, J.: Systems of virus classification and nomenclature. — Tijdschr. Plantenziekten **55,** 128—137, 1949 (Quanjer Nr.).

Es wird vorgeschlagen, Virosen rein nach technischen Gesichtspunkten nach der Wirtspflanze unter Zusatz des Wortes Virus und einer Nr. (evtl. für Stämme einen Buchstaben) zu bezeichnen. Für die binäre oder trinäre Benennung der Viren unter Berücksichtigung der Verwandtschaftsverhältnisse (Holmes u. a.) fehlen noch die Grundlagen. Heinze (Berlin-Dahlem).

Roland, G.: Enkele onderzoekingen en waarnemingen over de Bronsvlekkenziekte van de tomaat en over het komkommermozaiek. (Einige Untersuchungen und Beobachtungen über die Bronzefleckenkrankheit der Tomate und über das Gurkenmosaik.) — Tijdschr. Plantenziekten **55,** 137—141, 1949 (Quanjer Nr.).

Der Beschreibung der Symptombilder auf Dahlien und Tomaten schließt sich eine Darlegung des Gurkenmosaik-Virusbefalls auf Spinat, *Beta*-Arten und Lilien an. Unter den Bekämpfungsmaßnahmen wird die ständige Beobachtung der Dahlien auf Viruserkrankungen und ihre eventuelle Ausmerzung für besonders wichtig gehalten. Heinze (Berlin-Dahlem).

Bawden, F. C.: and **Van der Went, J. P. H.:** Bean stipple-streak caused by a tobacco necrosis virus. — Tijdschr. Plantenziekten **55,** 142—150, 1949 (Quanjer Nr.).

Serologische Untersuchungen, Verhalten bei der Kristallisation und gleiche Teilchengröße lassen die Identität des bean stipple streak-Virus mit dem Necrosis-Virus gesichert erscheinen, obwohl das erstere sich bei Bohnen durch Folgesymptome (Absterbeerscheinungen) auf nicht eingeriebenen Blättern von letzterem unterscheidet; auch von infizierten Wurzeln aus dringt es bei Bohnen in die Pflanze vor. Tabak reagiert gegen beide Stämme nur mit lokalen

Nekrosen auf den eingeriebenen Blättern. Ein elektronenmikroskopisches Foto des Virus wird gebracht. Heinze (Berlin-Dahlem).

Salzmann, R.: Aktuelle Fragen im schweizerischen Kartoffelbau. — Schweizerische Landw. Monatshefte, Hft. 4, 1948, 28 pp.

Die Pflanzgutqualität ist in Gebirgslagen im allgemeinen nicht besser als von anerkannten Flachlandbeständen, da virusübertragende Blattläuse auch in den Höhenlagen nicht selten sind. Nur die dem Wind ausgesetzten Lagen besitzen gegenüber dem Flachland gewisse Vorzüge; der vermehrte Aufwand an Arbeit, den der Anbau in Gebirgslagen erfordert, lohnt sich aber gewöhnlich nicht. Der Einfluß der Frühernte auf den Anteil der Virusinfektionen wurde mit Hilfe von 3 bzw. 4 verschiedenen Ernteterminen geprüft. Fast durchweg lieferte der erste Erntetermin einen gesünderen Nachbau (für 3 Termine ergaben sich durchschnittlich a) 4,7; 6,4; 9,4% b) 7,5; 10,1; 11,7% schwere Virusformen, bei 4 Ernteterminen wurden auf einem Feldstück im Nachbau der ersten Ernte 1% schwere Virosen, der zweiten 5%, der dritten 13,7, der vierten 24% ermittelt). Die Triebkraft der Knollen war bei den mittleren Ernteterminen am besten. Auch frühgerodete, aus Holland bezogene Bintje der Klasse A schnitt ertragsmäßig schlechter ab als die später gerodete Herkunft der Kl. A/B, wobei die Unterschiede im Virusbefall geringfügig waren. Versuche, durch wärmetherapeutische Behandlung (45—55°), blattrollinfizierter Kartoffelknollen das Virus zu beseitigen, schlugen fehl. Heinze (Berlin-Dahlem).

Limasset, P.: Nomenclature des virus phytopathogénes. — Ann. épiphtyties n. s. **12,** 317—323, 1946.

Die Nomenklaturvorschläge von Quanjer, Johnson und Smith werden in ihren Grundzügen geschildert und als künstliche Klassifikationen verworfen. Der Verf. schließt sich dem von Holmes aufgestellten System an, das eine binominale Bezeichnung vorsieht, und macht sich die Modifikationen zu eigen, die von McKinney vorgeschlagen wurden. In dieses System läßt sich jede Viruskrankheit zwanglos einordnen, ohne durch die Namensgebung der bereits bekannten Viren beeinträchtigt zu werden oder diese selbst zu beeinträchtigen. Klinkowski (Aschersleben).

Helson, G. H. A. and Norris, D. O.: Transmission of potato virus diseases. 3. Susceptibility of Cruciferae to potato leaf roll virus. — Journ. council sci. industr. res. **16,** 261—262, 1943.

Pfropfungen blattrollkranker Kartoffeln auf verschiedene Kruziferen und Pfirsichsämlinge und deren Rückpfropfung auf Kartoffel ergaben keine Anhaltspunkte für eine Virusübertragung. Das gleiche gilt für Insektenübertragung (*Myzus persicae*). Klinkowski (Aschersleben).

Johnson, J.: Studies on the viroplasm hypothesis. — Journ. Agric. Res. **64,** 443—454, 1942.

Nach der Virusplasmahypothese soll Protoplasma einer Art in Zellen einer anderen Art gebracht, sofern es dort zusagende Wachstumsbedingungen antrifft, Viruskrankheiten bedingen. Zur Überprüfung wurden Extrakte von 122 Leguminosenspezies aus 50 Gattungen auf Bohnen übertragen. In 119 Fällen ergaben sich keine Symptome. Bei *Lathyrus tingitanus* regelmäßig Symptome gebend, wird allergische Reaktion angenommen. Von *Lathyrus pusillus* leitet sich das „Bohnenblattwelkevirus", von *Sesbania macrocarpa* das „gelbe Bohnennekrosevirus" ab. Es ist näherliegend anzunehmen, daß die beiden Viren symptomlose Träger waren und nicht durch Übertragung gesunden Protoplasmas auf eine andere Art entstanden. Klinkowski (Aschersleben).

Bawden, F. C.: Some implications and limitations of recent work on plant viruses. — Fourth internat. congr. microbiol. Kopenhagen, 58—70, 1949.

Verf. setzt sich mit einigen grundsätzlichen Fragen der pflanzlichen Virosen auseinander. Für das Wort Virus wird als einzige Definition vorgeschlagen, es als unsichtbares Pathogen zu beschreiben. — Stämme des gleichen Virus ergeben ähnliche, aber nicht identische Proteine. — Verf. weist auf unterschiedliche Auffassungen hin, die sich einmal aus der Betrachtung des Chemikers am gereinigten Präparat und zum anderen aus der Betrachtung des Biologen an der kranken Pflanze ergeben. Das isolierte Nucleoprotein sollte nur als das chemische Minimum angesehen werden, das erforderlich ist, um die Stoffwechsel-

vorgänge einer anfälligen Zelle zu verändern. — Viren können als Zellkomponenten in einer fremden Zelle betrachtet werden. Normale Bestandteile einer Zelle können in einer anderen Viren sein. Für diese potentiellen Viren schafft der moderne Welthandel günstige Möglichkeiten, einen anfälligen Wirt zu finden. — Pflanzenrückstände können mehr Virus enthalten als der Preßsaft. — Biologische Teste sind empfindlicher als chemische Methoden, da bereits 10^{-10} g Virus für eine Infektion genügen. — Wenn leichte Strukturänderungen von Viruspartikelchen sie in nichtinfektiöse Proteine verwandeln, ist es möglich, daß ein analoger Wechsel nichtinfektiöse Proteine zu Viren macht.

Klinkowski (Aschersleben).

Johnson, J.: Plant virus for electron microscopy. — Science **108**, Nr. 2796, 122, 1948.

Für die Untersuchungen wurden virushaltige Exudate aus Hydathoden oder aus angeschnittenen Aderenden benutzt. Die Viruskonzentration ist geringer als im Preßsaft, störende Beimengungen entfallen. Aggregation oder Zerreißen der Viruspartikel werden hierbei vermieden. Die schon oft beschriebene große Längenvariabilität der Viruspartikel wurde erneut bestätigt.

Klinkowski (Aschersleben).

IV. Pflanzen als Schaderreger.

B. Algen und Pilze.

Wartenberg, H.: Das Kartoffelkrebsproblem. — Festschr. 50. Bestehen Biol. Zentralanst. Land- u. Forstwirtschaft, Berlin, Deutscher Zentralverlag GmbH. 1949, 153—158.

Der Ausbreitung des 1908 erstmalig in Deutschland beobachteten Kartoffelkrebses, verursacht durch *Synchytrium endobioticum*, ließ sich zunächst lediglich durch Maßnahmen gegen Verschleppung des Erregers und durch verlängerte Fruchtfolge begegnen, doch wurden in der BRA schon bald Maßnahmen zur Feststellung „krebsfester" Sorten eingeleitet, die weiterhin durch Köhler zu dem leistungsfähigen Dahlemer Prüfverfahren entwickelt wurden. Weitere ausgedehnte Untersuchungen beschäftigten sich mit der Biologie des Erregers, den Symptomen der Anfälligkeit und vor allem der Natur und Genetik der „Krebsfestigkeit". Das Auftreten neuer Biotypen von *S. endobioticum* an bisher für krebsfest gehaltenen Sorten leitet eine neue Epoche der Kartoffelkrebsforschung ein und erfordert eine erneute Inangriffnahme der physiologisch-pathologischen Probleme; Aufgabe der Züchtungsforschung ist es, die Kreuzungs- und Selbstungsfamilien erneut gegen die nunmehr bekannten Biotypen zu prüfen und die Variationsgrenzen des Krebserregers im genetischen Experiment zu ermitteln.

Stille (Bonn).

***Waksmann, S. A.** and **Horning, E. S.:** Distribution of antagonistic fungi in nature and their antibiotic action. — Mycologia, **35**, 47—65, 1943. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **22**, 266—267, 1943).

Es wird unter eingehender Beschreibung der Methodik die antagonistische Wirkung zahlreicher im Boden und im Dünger vorkommender Pilze auf *Bacillus subtilis*, *Sarcina lutea*, *Staphylococcus aureus* und *Bacterium coli* nach dem Plattenkulturverfahren und in Kulturfiltraten der Pilze geprüft. Meist hielt die antagonostische Wirkung während der Bebrütung (2—5 Tage) unvermindert an, vereinzelt schwand sie in anderen Fällen bereits nach 1 oder 2 Tagen. Auf die Möglichkeit einer Zerstörung der antagonistisch wirkenden Substanz oder einer Gewöhnung der Bakterien an sie wird hingewiesen. Die isolierten und näher untersuchten Pilze ließen sich in 9 Gruppen aufteilen: 1. *Chaetomium*-, 2. *Aspergillus fumigatus*-, 3. *Aspergillus clavatus*- und *Aspergillus glaucus*-, 4. *Aspergillus flavus*-, 5. *Penicillium luteum-purpurogenum*-, 6. *grüne Penicillium*-, 7. *Trichoderma*-, 8. *Fusarium*- und *Elphalosporium*-Gruppe, 9. eine Mischgruppe von nicht näher bestimmten oder in der Literatur bekannten Formen. Die Wirksamkeit der einzelnen antagonistischen Substanzen, deren Isolierung zum Teil aus den Kulturmedien direkt möglich war, war unterschiedlich. Bei *Penicillium nodatum* war die Aktivität abhängig vom Nährboden. Eisengegenwart förderte sie, während Zink (auch in geringer Verdünnung von 10 mg l Zinksulfat) mindernd wirkte. Die Schichthöhe des Nährbodens war von wechselndem (teils förderndem,

teils minderndem) Einfluß auf die Ausbildung der antagonistisch wirkenden Substanz. Die optimale Wachstumstemperatur der Pilze lag allgemein bei 28° C. Einige Stämme wuchsen jedoch noch gut bei 37° C und selbst bei 50° C. Aus der *Aspergillus fumigatus*-Gruppe wurde eine besonders gegen *Bacillus mycoides* antagonistisch wirksame Substanz („Fumigacin") isoliert, die löslich in Alkohol und Chloroform und zum Teil löslich in Wasser und Äther war. In Nährlösung wurde sie erst nach erfolgter Eindickung thermostabiler. Hornbostel †.

***Bøe, J., Hartmann, O.** und **Thjøtta, T.:** A serological study of *Aspergillus fumigatus*. — Acta path. microbiol. scand. **16,** 2, 178—186, 1939. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **18,** 591, 1939.)

Zehn Stämme von *Aspergillus fumigatus*, die in Reinkultur bei Kaninchen und Meerschweinchen hochpathogen waren, wurden auf ihre serologischen Eigenschaften geprüft. Nach Immunisierung von Kaninchen mit großen Antigenmengen wurden Komplement bindende Antikörper mit einem Titer von 1 : 1600 erzielt. Serologische Unterschiede zwischen den einzelnen Stämmen wurden nicht festgestellt. Hornbostel †.

Neergard, P.: Danish species of Alternaria and Stemphylium. Taxonomy, parasitism, economical significance. — Kopenhagen, London. 1945. 560 S. 159 Abb., 67 Tab.

Unter dem bescheidenen Titel verbirgt sich eine groß angelegte Monographie, deren Bedeutung weit über die Grenzen der dänischen Mykoflora hinausreicht. Jeder Phytopathologe, der als Nichtspezialist einmal vor der Aufgabe gestanden hat, einen Pilz der Gattungen *Alternaria* oder *Stemphylium* zu bestimmen, wird ihren Wert ermessen. Er findet wieder Grund in diesem systematisch hoffnungslos gewordenen Gebiete. Die Darstellung Wollenwebers im „Sorauer" (1933) verwies auf die Notwendigkeit einer zukünftigen Durcharbeitung. Wiltshire (1933, 1938) legte dafür die Grundlinien fest. Hier ist der Ausbau erfolgt auf Grund eines reichhaltigen Materials, das dem Autor als Leiter des Phytopathologischen Laboratoriums der Saatzuchtfirma J. E. Ohlsens Enke in Kopenhagen zur Verfügung stand, das er durch Heranziehung von Material aus anderen Ländern erweiterte (194 Isolate) und mit umfassender Literaturkenntnis (643 Nummern) verarbeitet hat. Der allgemeine Teil des Buches (86 S.) umfaßt eine historische Einleitung (12 S.), eine Darstellung von Material und Methoden (33 S.), Betrachtungen über Nomenklatur und Terminologie (6 S.) sowie eine taxonomische Darstellung (22 S.) mit Bestimmungs-Schlüsseln für die Untergattungen und Arten. Unter *Alternaria* sind die Formen mit keulenförmigen Sporen zusammengefaßt (Sektionen: *Longicatenatae* mit langen Sporenketten und kurzen Sporen-„Schnäbeln", *Brevicatenatae* mit kurzen Ketten und mäßig langen „Schnäbeln", *Noncatenatae* ohne Kettenbildung, mit langen, fädigen „Schnäbeln"), unter *Stemphylium* die Formen mit ovalen bis ellipsoiden (subgen. *Pseudostemphylium*) und „paketförmigen" (subgen. *Eustemphylium*) Sporen. Die alte Gattung *Macrosporium* ist aufgegeben. Der spezielle Teil (304 S.) enthält eingehende Angaben über 15 *Alternaria*- und 3 *Stemphylium*-Arten, jeweils mit Unterkapiteln über Nomenklatur und Geschichte, Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung, Morphologie, Physiologie und Pathogenität (an Hand zahlreicher Infektionsversuche) mit vielen Bildern und Graphiken, ferner kürzere Angaben über 3 weitere *A.*- und 9 *St.*-Arten, die der Autor nicht näher hat untersuchen können. 6 Arten, 2 Varietäten sind neu beschrieben. Es folgen allgemeine Bemerkungen über das Vorkommen anderer Sporenformen, über das Zustandekommen der durch *A.* und *St.* verursachten Pflanzenkrankheiten und deren Bekämpfung (13 S.), Zusammenfassungen in englisch, dänisch und Esperanto, Register der Pilze und der (260) Wirtspflanzen-Arten. H. Bremer (Ankara).

Ext, W.: Die Krautfäule der Kartoffeln ist mit Erfolg zu bekämpfen. — Buchdruckerei Cl. Hermann, Kiel 1949. Sep. 11 S.

Die Anstalt für Pflanzenschutz, Kiel, führte 1949 in Schleswig-Holstein auf mehr als 4300 ha, d. h. auf 27% der anerkannten Pflanzkartoffelfläche, eine Großaktion zur Bekämpfung von *Phytophthora infestans* de By durch, bei der die Bestände 1—3mal mit 15 kg/ha normaler oder 5 kg/ha hochprozentiger Kupferkalkmittel behandelt wurden. Der dabei erzielte Mehrertrag stellte sich, soweit die miteingeschlossenen Exakt-Versuche eine Verallgemeinerung zulassen, durchschnittlich auf 44 dz/ha bzw. 24,9%. 20% Mehrertrag entsprachen einer Mehreinnahme von 320.— DM/ha. Die Kosten stellten sich für

2 Spritzungen auf 40.— DM/ha. Die Mehreinnahme betrug somit 280.— bis 290.— DM/ha, d. h. für die behandelten 4300 ha, nach Abzug von 376 000.— DM für Schwund und sonstige Verluste, 1 Million DM! Blunck (Bonn).

V. Tiere als Schaderreger.

B. Würmer.

***Franklin, M. T.:** On the identification of strains of *Heterodera schachtii*. — Journ. Helminth. **18,** 63—84, 1940. — (Ref. Biol. Abstr. **16.** 740—741. 1942.)

Ein Kleestamm von *H. schachtii* befiel nur *Trifolium repens* und *T. pratense*, jedoch nicht Hafer, Zuckerrüben, Mangold, Erbsen, Ackerbohnen und verschiedene weitere, zu denselben Familien gehörende Pflanzen. Der Kartoffelstamm des Nematoden ist an Kartoffeln, Tomaten und einzelnen wildwachsenden Solanaceen beobachtet worden. Ein weiterer Stamm, der an *Rumex crispus* festgestellt war, konnte nicht auf Klee, Zuckerrübe und Senf übertragen werden, ebensowenig ging ein an *Ammophila arundinacea* gefundener Stamm auf die genannten Pflanzen über. Entsprechendes gilt für einen an *Myosotis* beobachteten Stamm. Zur Identifizierung eines Stammes kommen 3 Verfahren in Betracht: Die Prüfung seines Wirtspflanzenkreises, die Reizbeeinflussung der Larven durch Wurzelsekrete und die morphologische Untersuchung. (Nicht immer sind alle 3 Verfahren gleichzeitig anwendbar. Ref.) Goffart (Münster).

Peters, B. G.: Potato rott eelworm, D-D and soil sterilisation. I. Methods and criteria. — Journ. Helminthology **22,** 117—127, 1948; II. Results for 1946. Ebenda **22,** 128—138, 1948; III. Results for 1947. Ebenda **23,** 73—88, 1949.

Verf. prüfte die Frage, ob und in welchem Maße unter den klimatischen Verhältnissen Englands eine Bekämpfung des Kartoffelnematoden, *Heterodera rostochiensis*, mit „D-D" (1,3 Dichlorpropylen und 1,2 Dichlorpropan) von Erfolg ist. Er stellte die Wirkung des Mittels in Vergleich zur Bodendämpfung und führte die Versuche teils mit, teils ohne Nematodenbesatz durch, um auch die Wirkung des Präparates auf den Pflanzenwuchs zu studieren. Die Versuche liefen 2 Jahre lang in Gefäßen und wurden nach variationsstatistischen Grundsätzen ausgewertet. Berücksichtigt wurden Höhe, Farbe und Trockengewicht der Kartoffelstengel sowie Zahl und Gewicht der Knollen in Beziehung zu den 3 Faktoren: Nematodenbesatz, Bodendämpfung und „D-D". Bodendämpfung hatte den besten Erfolg auf Staudenhöhe und Knollengewicht. Durch Zusatz von „D-D" wurde der Erfolg im ersten Jahre etwas reduziert; im zweiten Jahre verschwand der Nachteil, und es zeigte sich eine wechselseitige ergänzende Wirkung durch Bodendämpfung und Präparat. „D-D" selbst hat — bis zu 1600 kg je Hektar angewandt — keinen Einfluß auf die Staudenhöhe, führt aber zu bemerkenswerter Steigerung des Knollenertrages. Der Larvenbesatz wurde im Boden auf 1,2% des in den Kontrollen vorhandenen Besatzes gesenkt. Auch im zweiten Jahr machte sich noch eine Nachwirkung des Präparates geltend. Zusatz von Handelsdünger im zweiten Jahr hatte einen sichtbaren Einfluß auf die Staudenhöhe und den Ertrag, aber einen nur eben erkennbaren negativen Einfluß auf den Zystenbesatz. Goffart (Münster/Westf.).

Goodey, T. and **Goodey, J. B.:** Tuber-root eelworm of potato and its weed hosts. — Journ. of Helminthology **23,** 89—90, 1949.

Verff. konnten den Nachweis erbringen, daß der Erreger der Älchenkrätze an Kartoffeln (*Ditylenchus destructor*) auch an *Mentha arvensis* und *Sonchus arvensis* leben und sich vermehren kann. Es traten im Rhizom eben unterhalb der Oberfläche braune Verletzungen auf. Übertragungsversuche des Älchens von Kartoffeln auf die beiden Unkrautarten verliefen erfolgreich.

Goffart (Münster/Westf.).

Miller, R. L.: Preliminary observations on the use of Dichloroethyl ether in the control of nematodes. — The Soil Science Society of Florida. Proceedings Vol. IV-B, 123—125, 1942. (Herausgegeben 1949.)

Dichloräthyläther wird seit 1940 mit gutem Erfolg gegen verschiedene Bodeninsekten verwendet. Zur Bekämpfung von *Heterodera marioni* gab Verf. 50—100 g des Mittels zu 8 Ltr. Wasser, die er auf 1 qm ausgoß. Die behandelten *Hibiscus*-Pflanzen zeigten gesunden Wuchs und waren im Gegensatz zu den

unbehandelten Pflanzen frei von Wurzelgallennematoden. Es empfiehlt sich, zwischen Bodenbehandlung und Bestellung 3—5 Tage vergehen zu lassen. Dichloräthyläther kann aber auch unmittelbar bei wachsenden Pflanzen ohne Schädigung angewendet werden. Goffart (Münster/Westf.).

Lambert, E. B., Steiner, G., and **Drechsler, Ch.:** The „Cephalothecium disease" of cultivated mushrooms caused by a nematode (*Ditylenchus sp.*) evidenced by surface development of predacious fungi. — The Plant Dis. Report. **23,** 252—253, 1949.

Seit fast 10 Jahren wird in den Pilzkulturbeeten des östlichen Pennsylvaniens eine als „*Cephalothecium*" bezeichnete Krankheit beobachtet, bei der das Myzel mehr und mehr schwindet. Die Krankheit ist für die pilzverarbeitende Industrie Pennsylvaniens bereits von beträchtlicher wirtschaftlicher Bedeutung. Bei der Untersuchung des Kompostes in neun getrennt voneinander liegenden Pilzanzuchtstätten wurde eine bisher noch unbeschriebene Nematodenart der Gattung *Ditylenchus* gefunden, die anscheinend nur mycophag lebt. Eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Stockälchen (*Ditylenchus dipsaci*) ist vorhanden. Goffart (Münster/Westf.).

Peters, B. G. and **Fenwick, D. W.:** Field trials with D-D mixture against potato-root eelworm. — Ann. appl. Biology **36,** 364—382, 1949.

D-D kam in Gaben von 225 kg, 450 kg und 900 kg je ha in Tiefen von 10 und 20 cm zur Anwendung. Nematozide Wirkung, Ertragssteigerung und Wirkung auf die Nachfrucht waren im allgemeinen mit steigenden Mengen besser. Unter günstigen Verhältnissen (900 kg/ha) wurde eine nematozide Wirkung von 50% (4 Wochen nach der Infektion) und eine Ertragssteigerung von ebenfalls 50% erzielt. Auch bei der nachfolgenden Frucht (Kartoffel) machte sich die Wirkung von D-D noch geltend. Die geringe Wirkung des Präparates gegenüber den Erfahrungen in USA. (Long Island) wird auf die unterschiedlichen klimatischen Verhältnisse zurückgeführt. Goffart (Münster/Westf.).

Steiner, G.: Nematodes and the life association of the soil.— The soil Science Society of Florida, Proceedings, Vol. IV—B, 7—10, 1942 (herausgegeben 1949).

Kurze, aber inhaltreiche Wiedergabe eines Vortrages. Die Nematoden spielen als Bewohner des Bodens eine große Rolle. In landwirtschaftlich genutzten Böden leben je ha Milliarden Fadenwürmer, die hunderten verschiedener Arten angehören. Ihre Untersuchung ist langwierig, mühevoll und technisch schwierig. Die Fadenwürmer variieren in ökologischer und physiologischer Beziehung sehr stark (obligate Parasiten, halbparasitisch und saprob lebende Arten, polyphag und fast monophag lebende Gruppen, Spezialisierung selbst auf einzelne Teile einer Pflanze u. s. f.). Als Überträger von Pilzen, Bakterien und Virosen haben sie Bedeutung. Ihre Feinde sind ebenfalls Pilze und Bakterien, daneben kommen auch viele räuberisch lebende Nematoden vor, die andere Arten verzehren. Goffart (Münster/Westf.).

Townsend, G. R.: The control of nematodes in the organic soils of the everglades. — The Soil Science Society of Florida. Proceedings, Vol. IV-B, 141—143, 1942 (Herausgegeben 1949).

Obwohl mehr als 1000 Pflanzen gegenüber *Heterodera marioni* anfällig sind, gibt es doch einige resistente Arten wie Mais, Hirse, Gräser sowie einzelne Bohnen- und Erbsenarten. Nach dem Anbau dieser Pflanzen nimmt die Nematodenverseuchung stark ab. Auf gewissen Flächen hat sich auch die Einschaltung einer Brache bewährt. Diese wird während des Winters durchgeführt, im Sommer folgt eine resistente Frucht als Gründüngung. Im darauffolgenden Winter wird wiederum eine resistente oder nur leicht anfällige Frucht angebaut, der eine resistente Frucht im Sommer folgt. Zu den hochanfälligen Pflanzen gehören u. a. Tomaten, Eierfrucht, Kartoffeln, Gurken, Melonen und Bohnen. Bei leichtem Befall ist es ratsam, nur tolerante Pflanzen zu wählen, wie Salat, Kohl, Mohrrüben, Senf und Sellerie. Man sollte auch darauf achten, daß die aus dem Saatbeet entnommenen Pflanzen nicht mit Nematoden behaftet sind. Die Feststellung des Befalls ist hier mitunter schwierig. Goffart (Münster/Westf.).

Goodey, T.: Observations on a giant race of the stem eelworm, *Anguillulina dipsaci*, attacking broad beans, *Vicia Faba* L. — Journ. Helminth., **19,** 114—122, 1941.

Verf. berichtet über eine Riesenrasse des Stockälchens, die er aus portugisischen großen Bohnen erhalten hatte. Infektionsversuche ergaben, daß auch Felderbsen, Gartenerbsen, Sojabohnen und Esparsette in geringem Umfange angegriffen werden. Andere Leguminosen blieben befallfrei. Die Weibchen der Riesenrasse maßen 1,97, die Männchen 1,73 mm. Die normale Länge des Stockälchens aus Hafer beträgt 1,49 bzw. 1,38 mm. Goffart (Münster).

Franklin, M. T.: On *Heterodera cruciferae* n. sp. of *Brassicas*, and on a *Heterodera* strain infecting clover and dock. — Journ. Helminth., **21,** 71—84. 1945.

In England wurde eine neue *Heterodera*-Art gefunden, die nur an Kohlgewächsen, weißem Senf und Rettich auftritt, dagegen Zuckerrüben, Spinat, Erbsen und Getreide meidet. Zusatz von Wurzelsekreten der Zuckerrübe hatte dieselbe neutrale Wirkung auf den Schlüpfprozeß der Larven wie dest. Wasser. Alle Entwicklungsstadien der neuen Art sind kleiner als bei *H. schachtii*. Ein an Rotklee, Weißklee und Ampfer auftretender Stamm geht nur schwierig auf Zuckerrüben, Senf und Erbsen über und läßt Kohl unberührt.
Goffart (Münster).

***Franklin, M. T.:** Effect on seed potatoes of formalin treatment for the destruction of adherent eelworm cysts. — Journ. Helminthol. **18,** 85—88, 1940. — (Ref. Biol. Abstr. **16,** 741, 1942.)

4 Kartoffelsorten, die 6 Stunden lang in 5%iger Formalinlösung gelegen hatten, zeigten nachher gewisse Keimschädigungen. Im Ertrag ergaben sich gegenüber unbehandelten Knollen der gleichen Sorten keine wesentlichen Unterschiede, doch war eine beträchtliche Senkung des Anteils an Verkaufsware zu beobachten. Goffart (Münster).

***Goodey, T.:** On *Anguillulina multicincta* (Cobb) and other species of *Anguillulina* associated with the roots of plants. — Journ. Helminthol. **18,** 21—38, 1940. — (Ref. Biol. Abstr. **16,** 741, 1942.)

Behandelt werden hauptsächlich Morphologie, Lebensweise und Verbreitung einiger an Wurzeln von Gräsern und Bananen frei- oder halbparasitisch lebender Nematoden. Goffart (Münster).

Smith, F. B. and **Batista, J. W.:** The nematode problem from the soil microbiological standpoint. — The Soil Science Society of Florida. Proceedings Vol. IV-B, 144—147, 1942. (Herausgegeben 1949.)

Verff. führen einige Beispiele an, in denen es sich gezeigt hat, daß viele Bodenmikroorganismen Antagonisten der Nematoden sind. So verminderte sich z. B. nach Unterpflügen von Süßklee der Besatz eines Bodens mit *Heterodera schachtii* auf 5—22% der gesamten Population. Der Zersetzung großer Mengen organischen Materials ging eine Zunahme nematodenfangender Pilze, pilzlicher Parasiten und räuberisch lebender Nematoden und Milben parallel, der eine Abnahme der durch *Heterodera marioni* verursachten Wurzelgallen folgte. In ähnlicher Weise scheint auch der günstige Einfluß des „Mulchens" zu erklären zu sein, das zu einer starken Belebung des Bodens mit Mikroorganismen führt, die antagonistisch auf *Heterodera marioni* einwirken oder doch mindestens eine verbesserte Bodenfruchtbarkeit hervorrufen, welche ein gesunderes Wachstum der Pflanzen trotz der Nematoden erlaubt. Goffart (Münster/Westf.).

Steiner, G.: Plant nematodes the grower should known. — The Soil Science Society of Florida. Proceedings Vol. IV-B, 72—117, 1942. (Herausgegeben 1949.)

Verf. gibt einen Überblick über die Nematodengruppen und -arten, die für den Farmer Floridas von Wichtigkeit sind. Man kennt mehrere hundert Arten, die Pflanzen angreifen; von diesen sind wenigstens 1 Dutzend von größerer pflanzenpathologischer Bedeutung. Da viele Nematoden Wurzelschädlinge sind, wird der von ihnen angerichtete Schaden leicht anders gedeutet. Spezifische Krankheitssymptome gibt es kaum. In jedem Falle sollte daher eine Bestimmung vorgenommen werden. Unterschieden werden seßhafte und wandernde Formen. Ihre Lebensweise und Pathogenität wird je nach ihrer Bedeutung breiter und kürzer dargestellt, wobei zahlreiche ausgezeichnete Abbildungen zur Erläuterung des Textes beigegeben sind. Verschiedene der behandelten Arten kommen auch in Deutschland vor. Goffart (Münster/Westf.).

D. Insekten und andere Gliedertiere.

Wartenberg, H.: Das Reblausproblem. — Festschr. fünfzigjähr. Bestehen der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem, 173—176, Berlin 1949.

Es wird eine kurze, übersichtliche Darstellung des verwickelten Reblaus-Immunitätsproblems unter besonderer Berücksichtigung der Arbeiten Börners gegeben. „Wirtspflanzen und Parasiten stehen sich als zwei variable Reihen gegenüber. Die Wirte variieren durch Sortenunterschiede und Organunterschiede der Anfälligkeit. Die Parasiten variieren in der Angriffsfähigkeit durch Rassenunterschiede und durch Unterschiede der Stadien im Entwicklungskreislauf. Der Befall bzw. die Immunitäts- und Resistenzerscheinungen sind Zufallsspiele des Zusammentreffens der für den Einzelfall geeigneten Wirte und geeigneten Parasiten. Nach Börner ist der Immunitätsfall die Funktion erblich bedingter, spezifischer Eignung beider Partner. Sowohl in einer Rebsorte als auch in einer Reblausrasse können mehrere Eignungen kombiniert sein, und die Eignungskombinationen sind unabhängig." Moericke (Bonn).

Franz, J.: Über die genetischen Grundlagen des Zusammenbruchs einer Massenvermehrung aus inneren Ursachen. — Zeitschr. angew. Entom. **31,** 1949, 228—260.

Es besteht schon seit langem der Verdacht, daß Insektengradationen nicht nur durch äußere (biotische und abiotische) Faktoren gesteuert werden. Ein zunächst unerklärlicher Rest wurde der Wirkung „innerer Faktoren"zugeschrieben, ohne daß man damit über die Prägung eines Verlegenheitsausdrucks hinaus gekommen wäre. Die neueren Ergebnisse der Populationsgenetik scheinen jedoch eine Handhabe zu bieten, um diese „inneren Faktoren" deutlichere Gestalt gewinnen zu lassen. Verf. versucht in der vorliegenden Arbeit, gewisse Beobachtungen der angewandt-entomologischen Forschung von diesen Ergebnissen aus zu deuten. Nach Ausscheidung der Übervölkerungserscheinungen (die auch jenen „inneren Faktoren" zuzurechnen sind) stehen zur Diskussion allein genetisch bedingte Degenerationserscheinungen, die sich in einem Abfall der physiologischen Leistung von Populationen ausdrücken. Die hier entwickelte Theorie geht davon aus, daß in allen Wildpopulationen unter der Decke eines einheitlichen Phänotypus eine Vielheit von rezessiven, vitalitätsenkenden Erbanlagen verborgen ist. Die Vermehrung einer kleinen Ausgangsbevölkerung führt zu erhöhter Inzucht, durch die diese rezessiven Erbanlagen in einer steigenden Zahl von Individuen homozygot werden und sich damit auch phänotypisch bemerkbar machen. Dieser Tendenz zum Verlust der phänotypischen Einheitlichkeit wirkt die Kraft der Auslese entgegen. Der Verlauf einer Massenvermehrung ist also — von hier aus gesehen — die Resultante eines Zusammenspiels von Mutationsdruck, Inzucht und Selektionsdruck. Herabsetzung des Selektionsdrucks während mehrerer Generationen (Beginn der Gradation) steigert die Inzucht und erhöht die normalerweise geringe Wahrscheinlichkeit des Überlebens und der Fortpflanzung reinerbig schlecht veranlagter Tiere. Der Zusammenbruch kann entweder durch erneutes Ansteigen des Selektionsdrucks (entweder von außen her oder in Gestalt von Übervölkerungserscheinungen) oder auch durch Degeneration allein erfolgen. Die Theorie wird durch Heranziehung besonders neuerer Ergebnisse der gradologischen Forschung unterbaut. Da diese jedoch zunächst nur als Indizienbeweise gewertet werden können, ist die experimentelle Nachprüfung dringendes Gebot. Die Darlegungen des Verfassers, der sich der Begrenztheit des Blickwinkels stets bewußt bleibt, mögen in Einzelheiten angreifbar sein. Es ist ihm zu danken, daß er das Problem in seiner ganzen Weite überhaupt aufgerollt hat. Thalenhorst (Sieber/Harz).

Schneider-Orelli, O.: Richtlinien zur Bekämpfung der Weißtannenläuse *Dreyfusia nüsslini* und *Dreyfusia piceae* für 1949. — Schweiz. Zeitschr. Forstwesen, **100,** 1949, 4 S.

Dreyfusia nüsslini und *D. piceae*, deren Schadbilder beschrieben werden, treten oft gemeinsam auf; allerdings ist *piceae* weiter verbreitet als die gefährlichere *nüsslini*. Nicht nur künstlich gepflanzte und unbeschirmt aufwachsende, sondern auch aus Naturverjüngung stammende Tannen können dem Angriff von *nüsslini* vor Erreichen des ertragsfähigen Alters erliegen. Auf verseuchten Standorten muß die Wirtschaft auf Fichte, Lärche oder Laubholz (möglichst Mischwald) umgestellt werden. An älteren Stämmen (50 Jahre und darüber) lohnt sich

noch eine Bekämpfung mit chemischen Mitteln. Eine intensive Bespritzung ist mancherorts möglich. Bewährt haben sich zwei Mittel namens Veralin VI und Paramaag (je 3%), deren Wirkstoff nicht genannt wird. Der Erfolg hält mehrere Jahre an. Im Jungwuchs geschieht meist Neuansteckung aus der Nachbarschaft, so daß die Bekämpfung auf die Dauer unrentabel wird. Die Anwendung staubförmiger Gifte ist nutzlos, da die Tiere damit nicht vollzählig abgetötet werden können. Bemerkenswert ist eine Mitteilung, daß die bisher im allgemeinen für relativ harmlos gehaltene Douglasienwollaus *Gilletteella cooleyi* Gill. zehnjährige Douglasien zum Absterben gebracht hat. Thalenhorst (Sieber/Harz).

Roegner-Aust, S.: Populationsanalytische Untersuchungen über die Sterblichkeit von Nonnenraupen. — Zeitschr. angew. Entom. **31,** 181—207. 1949.

Jede nur auf einer Feststellung der Bevölkerungsdichte basierende Prognose des Schadauftretens von Insekten bedarf der Ergänzung durch eine qualitative Prognose, bei der der Gesundheitszustand der Populationen erfaßt wird. Die Grundlage dafür liefern Frühzuchten im Laboratorium unter optimalen Bedingungen, wie sie von der Verf. mit der Nonne (*Lymantria monacha* L.) durchgeführt worden sind. Der Vorteil solcher Untersuchungen liegt darin, daß sich der Gesundheitszustand schon vor der Entwicklung im Freiland feststellen läßt. Kriterien sind Schlüpf- und Häutungsfolgen, Absterbefolge (summativ) und Absterbeordnung (differential). Der Tod kann durch physiologische Schwäche, Bakterien und/oder Polyedervirus eintreten. Ein Rückschluß auf den Ablauf der Massenvermehrung in der Natur ist freilich nur bis zu einem gewissen Grade möglich, da in solchen Zuchten der Einfluß der Außenwelt weitgehend abgeschaltet ist und infolgedessen lediglich ein Mortalitätsminimum bestimmt werden kann. Im Verlauf der Untersuchungen stellte sich heraus, daß die Polyederkrankheit eine gewisse Auslese schafft. Die von den überlebenden Tieren einer stark verseuchten Population abstammenden Nachkommen waren wesentlich gesünder als die Elterngeneration. Sie können also Ausgangsmaterial für eine neue Massenvermehrung bilden. Accreszenz der Gradation ist stets mit einem Absinken, der Zusammenbruch mit einem Ansteigen des Gesundheitsgrades verknüpft. Bei der Durchführung von Zuchten ist Vorsicht geboten, da übermäßig lange Lagerung der überwinternden Eier und ungeeignetes Futter die Sterblichkeit erhöhen können. Im strengsten Sinne gesunde Herkünfte gibt es wahrscheinlich gar nicht, da Polyedrie immer latent vorhanden ist und schon die geringste Verschlechterung der Zuchtbedingungen die Krankheit aus ihrer Latenz befreien kann — ein Umstand, der auch bei der Prüfung von Insektiziden u. a. zu berücksichtigen ist. — Referent muß bemerken, daß der praktische Wert solcher Untersuchungen für die Nonnenprognose wohl unbestritten ist, da die Gradationen dieses Schädlings im wesentlichen durch Ausbruch von Seuchen beendet werden. Es darf jedoch nicht übersehen werden, daß die Massenvermehrungen anderer Forstinsekten (z. B. der *Diprion*-Arten) vorwiegend durch Parasiten kollabieren: hier ist die Untersuchung auf den „Gesundheitszustand" (= Parasitierung) schon längst üblich. Thalenhorst (Sieber/Harz).

Kurir, A.: Kalamität der Nonne (*Lymantria monacha* L.) in den Alpengebieten der Nordsteiermark 1946—48. — Anz. Schädlingsk., **22,** 1949, 113—115.

Beobachtungen anläßlich einer Nonnenkalamität in der Nordsteiermark erfordern eine Berichtigung der für diesen Schmetterling bisher angenommenen klimatischen Grenzwerte des Schadgebiets. Starker Fraß wurde noch in Höhen von bis zu 1200 m, Falterflug noch bei 1500 m registriert. In Österreich liegt das Schadgebiet der Nonne demnach innerhalb der Isothermen von — 2° bis — 6° (Januarmittel), + 13° bis + 18° (Julimittel), + 4° bis + 8° (Jahresmittel) sowie innerhalb von 500 mm bis 1600 mm Niederschlag (Jahresmittel). Vermerkt wurden ferner gewisse Abweichungen im biologischen Verhalten der Nonne: so erfolgte die Eiablage auffällig hoch am Stamm. Eiparasiten wurden nicht gefunden. Die Kalamität wurde ab 1947 durch das Auftreten von Polyedern, Tachinen und Schlupfwespen beendet. Durch die erforderlichen Kahlschläge (250000 fm) und die damit verbundene Störung des Wasserhaushalts wird die Wasserversorgung Wiens in Mitleidenschaft gezogen. Gegenmaßnahmen (Flugzeug-Bestäubung mit DDT) wurden, anscheinend auch nur in geringem Umfange, erst im Krisenjahr der Kalamität 1948 durchgeführt.

Thalenhorst (Sieber/Harz).

Wilson, J. W.: The gladiolus thrips in Florida. — Florida Agric. Exp. Sta. Bull. 357, 1—24, 1941.

Taeniothrips simplex ist seit 1929 in den USA. bekannt. Larve und Imago können stark schädigen. Es sind mehrere Wirtspflanzen bekannt, von denen die Gladiole die wichtigste ist. Andere auf der Gladiole vorkommende Thripsarten haben keine wirtschaftliche Bedeutung. Je 2 Larven- und Puppenstadien sind bekannt. Warme trockne Witterung begünstigt die Entwicklung. Einige Gladiolensorten erwiesen sich als resistent. Spätblühende Sorten leiden stärker. Starke Sommerregen führen zu Befallsminderung. Die Zwiebeln können, sorgfältig angewendet, ohne Schädigung mit einer Mischung von Dichloräthylen + Tetrachlorkohlenstoff, Kalkstickstoff oder Quecksilberchlorid behandelt werden.

Klinkowski (Aschersleben).

Stearns, L. A. und LeRoy Parker, W.: Results with DDT for codling moth control, Delaware, 1946. —

LeRoy Parker, W., Stearns, L. A. and **Beacher, J. H.:** Results with DDT and toxaphene for codling moth control, Delaware, 1947. — Delaware Agric. Exp. Sta., Miscell. Paper 22 a. 40, 1947.

DDT und Bleiarsenat, jedes für sich allein und in Mischung, ergaben eine 97%ige Bekämpfung der Obstmade. Toxaphen allein und mit Bleiarsenat war 15% weniger wirksam. DDT und Toxaphen erreichten nicht die Wirksamkeit des Bleiarsenats gegen *Conotrachelus nenuphar* Hbst. DDT wirkte gut gegen *Laspeyresia molesta* Busck. und *Argyrotaenia velutinana* Wlk. Zur Niederhaltung der *Olygonychus ulmi* Koch sind zusätzliche Spritzungen erforderlich.

Klinkowski (Aschersleben).

Heinze, K.: Zur Bekämpfung der grünen Pfirsichblattlaus. — Die Deutsche Landwirtschaft. 2/3, 37—38, 1949.

In einer tabellarischen Gegenüberstellung wird gezeigt, daß sich Spritzungen auf Kartoffelfeldern zur Bekämpfung der virusübertragenden Blattläuse sehr günstig auf die Herabsetzung des Virusbefalls auswirken können. Während sich der Befall auf gespritzten Parzellen durchschnittlich auf 10—37 *Myzodes persicae* hält, steigt er auf den unbehandelten Kontrollparzellen bis auf über 800 an. Im Nachbau traten auf unbehandelten Parzellen bis zu 98% viruskranke Pflanzen auf, bei den behandelten ließ sich der Virusanteil im günstigsten Fall auf 28% (in Dahlem) herabsetzen. Heinze (Berlin-Dahlem).

Heinze, K.: Die Unterscheidungsmerkmale der Kartoffelblattläuse und die Bedeutung der einzelnen Arten als Virusüberträger. — Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzd. N.F. **2,** 205—211, 1948.

Zur Abwehr von Virusinfektionen ist eine ständige Überwachung von Pflanzkartoffelfeldern in bezug auf virusübertragende Blattläuse notwendig. Nur unter Berücksichtigung des jährlich schwankenden Auftretens des Hauptüberträgers der Kartoffelvirosen (*Myzodes persicae*) lassen sich Bekämpfungsmaßnahmen (Spritzungen, Frührodungen) durchführen oder Prognosen über den Pflanzgutwert aufstellen. Eine tabellarische Zusammenstellung der Unterscheidungsmerkmale der wichtigsten Kartoffelläuse soll ihre Erkennung auch dem weniger geübten Pflanzkartoffelbauer oder Saatenanerkenner ermöglichen.

Heinze (Berlin-Dahlem).

Hering, E.: Die Nelkenminierfliege *Dizygomyza flavifrons* Mg. (Dipt). — Entom. Ztschr. **59,** 2—5, 1949.

Dieser neuerdings an Rüben (*Beta*) aufgetretene Schädling — normalerweise auf Nelkengewächsen lebend — verdient wegen der leichten Verwechslungsmöglichkeit des Schadbildes mit dem der Rübenfliege *Pegomyia hyoscyami* Panz. besondere Beachtung. Bei der erheblich größeren Rübenfliegenmine wird der Kot im platzartigen Teil in großen, schwarzen Klumpen abgesetzt. Die kleinere, 2—3 qcm große Mine der Nelkenminierfliege beginnt mit einem kurzen,etwa 2 cm langen Anfangsgang (nicht selten in den Platzteil aufgegangen), Eischalenreste fehlen immer; der sehr feine Kot ist im Gangteil unregelmäßig zweireihig, im Platzteil zerstreut in einiger Entfernung vom Minenrand verteilt. Es ist zu erwarten, daß viele der Rübenfliege zugeschriebenen Schäden der *Dizygomyza flavifrons* zur Last zu legen sind. Heinze (Berlin-Dahlem).

Broadbent, L.: Factors affecting the activity of alate of the aphids *Myzus persicae* (Sulzer) and *Brevicoryne brassicae* L. — Ann. appl. Biol. **36,** 40—62. 1949.

Nach der Verwandlung zur Geflügelten sind die Blattläuse besonders in den ersten Stunden aktiv. Fastenzeiten vermehrten die Flugneigung für die ersten 1—2 Stunden, am folgenden Tag war jedoch die Aktivität der Tiere gegenüber solchen, die auf den Pflanzen weiter gehalten wurden, erheblich herabgesetzt. Wurde die Lichtintensität unter 100 f. c. gesenkt, so hörte die Flugtätigkeit fast ganz auf, bei Dunkelheit flogen die Blattläuse nicht. Vorübergehend wurde beim Wechsel zu geringerer Luftfeuchtigkeit eine Zunahme der Flüge und eine Abnahme bei höherem Feuchtigkeitsgehalt der Luft beobachtet. Hatten sich die Blattläuse an die veränderten Bedingungen angepaßt, so flogen sie bei allen geprüften Feuchtigkeitsgehalten zwischen 50 und 100%. Nur die Kombination von hoher Feuchtigkeit mit hoher Temperatur (32° C) behinderte den Flug. Wechsel im Luftdruck — besonders häufiger Wechsel — vermehrte die Flugneigung. *B. br.* war in den Versuchen aktiver als *M. persicae*; bei beiden Arten wechselten Perioden der Ruhe mit solchen vermehrter Flüge. An warmen, ruhigen Abenden odes des Morgens werden besonders kurze Flüge auf den Feldern stattfinden, die zur Ausbreitung der nicht-persistenten (nicht ausdauernden) Viren beitragen. Die in der Blattlaus ausdauernden Viren werden nach längeren Saugzeiten aufgenommen — wie sie während windiger, für den Flug nicht geeigneter Tage zustande kommen — und nach Einsetzen günstigeren Flugwetters weiter verbreitet. Heinze (Berlin-Dahlem).

Bibra, Chr. von: Beobachtungen an Pfirsichblattläusen. — Hann. Land- und Forstwirtsch. Ztg. **102,** 434, 1949.

Verf. beobachtete Pfirsichblattläuse auf Kartoffelfeldern um ein Dorf mit 12 Pfirsichbäumen (30 km n.ö. Bremen) vorwiegend in Windrichtung vom Dorf. Die Ergebnisse wurden anderenorts bestätigt. Heinze (Berlin-Dahlem).

Müller, F. P.: Die Überwinterung der grünen Pfirsichblattlaus *Myzodes persicae* Sulz. als Virginogenia an Zier- und Gewächshauspflanzen. — Nachrichtenbl. deutsch. Pflanzenschutzdienst NF **3,** 41—44, 100—104, 1949.

Die schon von Klinkowski und Leius behandelte Frage der Überwinterung der grünen Pfirsichblattlaus in Gewächshäusern wurde für das Saale-Elster-Gebiet erneut geprüft. Nur in 5 von 62 Gärtnereien fehlte die Art vollständig. *M. ornatus* Laing und *Neomyzus circumflexus* Buckt. waren im allgemeinen zahlreicher. *M. persicae* konnte aber in zahlreichen Fällen zu reichlicher Nymphenbildung schreiten, so daß mit der Ausbildung beachtlicher Mengen von Geflügelten zu rechnen ist. Diese (z. T. auch ungeflügelte) sollen mit dem Verkauf befallener Zier-, Gemüse- und Tabakpflanzen usw. ins Freiland verschleppt werden und dort schon neue Generationen erzeugt haben, bevor der Abflug vom Pfirsich einsetzt. (Nach Beobachtungen des Ref. braucht eine Generation aber zu Beginn des Frühjahrs für die Entwicklung im Freien 30—40 Tage. Zudem trifft die Räumung der Gewächshäuser mit dem Auflaufen der Kartoffeln kaum zusammen.) In Zuchtversuchen an 74 Arten von Zierpflanzen wurden vom Verf. mindestens 45 als geeignete Wirtspflanzen festgestellt, darunter besonders *Asparagus sprengeri*, *Solanum capsicastrum*, *Cineraria*, *Calceolaria*, *Kalanchoe*, *Chlorophytum comosum*, *Chrysanthemum indicum*, *Dianthus*, *Tulipa*, *Convallaria majalis*, *Evonymus japonica*. Für die dicht bevölkerten Teile Mitteldeutschlands hält Verf. die Gewächshausüberwinterung für bedeutungsvoll. Heinze (Berlin-Dahlem).

***Mitchell, B. L.:** Compost and White Grubs in Tabacco Lands. — 1. Rhod. agric. Journ. **43,** 408—411. — 2. Bull. Minist. Agric. South. Rhodesia Nr. 1365, 5 pg., 1946. — Ref.: appl. Entom. Ser. A, **37,** 69—70, 1949.

Bei einem 1945—1946 in Süd-Rhodesien ausgeführten Versuch sollte festgestellt werden, ob das Einbringen von Kompost in den mit Tabak bestellten Boden eine Zunahme von Befall und Schaden durch Lamellicornier-Larven nach sich zieht. Der aus *Crotalaria juncea* bereitete Kompost wurde zu 10160 kg/ha ausgebracht und dabei teils breitwürfig gestreut, teils an den Pflanzstellen eingearbeitet. Das Ausbringen erfolgte teils vor Beginn, teils nach Beendigung der Eiablage. Eine Woche später wurde der Tabak gepflanzt. In der Folge wurde der Befall wöchentlich bis zur Beendigung des Schadfraßes ausgezählt. Die auftretenden Larven wurden als *Schizonycha manicana* Péring., *Adoretus* sp. und 3 unbestimmt gebliebene *Anomala*-Arten determiniert. Bei der Aus-

wertung zeigte sich, daß zeitige Anwendung des Komposts in beiden Fällen zu 5 bzw. 8facher Steigerung des Befalls durch die eine *Anomala*-Art geführt hatte. Spätbehandlung war dagegen auf alle Arten ohne Einfluß geblieben. Dementsprechend waren bei frühzeitiger Kompostgabe weit mehr Pflanzen abgestorben als bei Spätbehandlung und auf den 0-Parzellen. Ferner ergab sich, daß der Besatz mit 4200 Larven/ha zum Absterben von 1% der Pflanzen führt. Weiter wird gefolgert, daß die Larven nicht etwa unmittelbar mit dem Kompost auf das Land gebracht werden und daß der Kompost deren Absterberate ebensowenig wie ihr Wachstum beeinflußt. Blunck (Bonn).

Hoerner, I. L. and **Edmundson, W. C.:** DDT and other Treatments for the Control of Onion Thrips. — Journ. econ. Entom. **40,** 603—605, 1947. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **37,** 215—216, 1949.)

Viele Jahre hindurch haben die Zwiebel- und Zwiebelsetzlinganbauer in Colorado erhebliche Verluste durch *Thrips tabaci* Lind. erlitten. Die Sorte Sweet Spanish ist etwas resistent, aber in West-Colorado wird hauptsächlich die anfällige Sorte Mountain Danvers angebaut. Es wurden daher 1945 dort Versuche mit einigen neuen Insektiziden begonnen. In wöchentlichem Abstand wurden ab 6. Juli 5 Spritz- oder Stäubebehandlungen durchgeführt. Am 6. und 7. September wurden die Zwiebeln geerntet und gewogen. Die Spritzbrühen wurden zu etwa 150 U.S. gals./acre (1421 Ltr./ha), die Stäubemittel zu 40 lb/acre (45 kg/ha) ausgebracht. Auszählungen ergaben, daß alle Behandlungsarten die Populationsdichte des Schädlings gemindert hatten. Emulsionen mit 0,5 lb DDT auf 100 U.S. gals. (0,06 kg/100 Ltr.) lieferten bessere Ergebnisse als Stäubemittel mit 3 und 5% DDT. Alle DDT-Behandlungen schnitten besser ab als Spritzbrühen mit 2 lb (0,908 kg) Brechweinstein oder 1 U.S. quart (0,946 Ltr.) Nikotinsulfat, beides mit 4 lb (1,82 kg) weißem Zucker auf 100 U.S. gals. (379 Ltr.) Wasser. Pflanzen, die mit DDT gespritzt oder bestäubt waren, zeigten geringere Beschädigungen und kräftigere Entwicklung als jene, die unbehandelt geblieben oder mit Brechweinstein bzw. Nikotinsulfat behandelt waren. Brechweinstein steigerte den Ertrag ebenfalls deutlich, war dann aber DDT in allen Fällen mit einer Ausnahme unterlegen. Im Jahre 1946 minderten alle nachstehenden Behandlungen die Besiedlungsstärke deutlich: 1. 3malige Behandlung mit 5% DDT-Staub, 2. eine Spritzbrühe aus 1 lb (0,45 kg) DDT auf 100 U.S. gals. (379 Ltr.), beides in 14tägigen Zwischenräumen ab 11. Juli, 3. 5malige Behandlung in wöchentlichem Abstand vom selben Tage ab mit Nikotinsulfat-Spritzbrühe, der DDT-Suspension, einer Emulsion aus 0,5 lb (0,227 kg) DDT auf 100 U.S. gals. (379 Ltr.), einer Brühe aus 1 lb (0,45 kg) Netz-Benzolhexachlorid (5% γ-Isomer) auf 100 U.S. gals. (379 l) oder 5% DDT-Staub. Alle Mittel mit Ausnahme von Nikotinsulfat steigerten den Ertrag deutlich, aber die Unterschiede zwischen allwöchentlicher Behandlung und der in 14-tägigem Abstand waren bei gleichen Mitteln nicht merklich. Fünfmalige Behandlung mit Benzolhexachlorid-Spritzbrühe drückte den Befall nicht so stark wie 3malige Behandlung mit DDT-Staub, führte aber zum gleichen Ernteertrag. Drei- oder fünfmalige Behandlung mit wässeriger DDT-Suspension und die 5malige Behandlung mit DDT-Staub zeitigten die höchsten Erträge. Blunck (Bonn).

***Beament, I. W. L.:** The Penetration of Insect Egg-shells. — The Properties and Permeability of sub-chorial Membranes during Development of *Rhodnius prolixus* Stål. — Bull. entom. Res. **39,** 467—488, London 1949. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **37,** 217, 1949.)

Es wird über Studien betreffs der Faktoren berichtet, welche das Eindringen von Flüssigkeiten in solche Membranen der Eier von *Rhodnius prolixus* Stål beeinflussen, die während der Embryogenese der Innenseite des Chorions angelagert werden. Sofort nach der Befruchtung des Eies wird noch vor der Eiablage eine als „fertilisation membrane" bezeichnete Schicht abgelagert. Sie wird der Innenseite der primären Wachslage angefügt. Diese Membran ist bei der ersten Anlage sehr dünn und farblos. Sie ist gegen Lösungsmittel verhältnismäßig widerstandsfähig und besteht augenscheinlich aus „vulcanised protein", bei dem in den Proteinketten Cystinbänder („cystine bonds") vorkommen. Für Salzlösungen ist sie semipermeabel, wird aber für kleine Moleküle sehr durchlässig, sobald sie in absoluten Alkohol eingetaucht war. In den ersten 5 Tagen der Eientwicklung wird der Befruchtungsmembran weiteres Material angefügt, das aber nicht zu einer erheblichen Verdickung der Membran führt. Bei dieser Substanz handelt es sich wahrscheinlich auch wieder um proteinartige Ver-

bindungen, denen tanninartiges („tanning") und vulkanisierendes Material beigemischt ist. Im wesentlichen handelt es sich dabei um ein Produkt der Serosa. Gegenüber der Innenöffnung der Mikropyle häuft sich dieses Material stärker, und am 6. Tage der Embryonalentwicklung mag seine Dicke 15 micron betragen. Infolgedessen gewinnt die Innenfläche der Eischale ellipsoide Gestalt. Die verdickte Zone wird als epiembryonischer Ring („epembryonic ring") bezeichnet. Etwa am 6. Entwicklungstag, also kurz vor der Blastokinese, wird das Material partiell mit einem Wachs von hohem Schmelzpunkt imprägniert. Damit steigt der Wendepunkt („transition point") in der Wasserverlust/Temperatur-Kurve des Eies von 42,5° auf 68° C. Das Material wird als eine zweite Wachsschicht auf der Innenseite der Membran aufgefaßt. Bis zum 13. Tag wurden dann keine weiteren Veränderungen beobachtet, dann aber brechen die innersten Schichten der Membranen unter der Einwirkung des Embryos zusammen. Am Tage vor dem Schlüpfen ist der Embryo von einer Flüssigkeit umgeben, die emulgiertes Wachs und proteinartiges Material enthält. Die Membranen kehren in ihren Eigenschaften in Richtung auf jene zurück, die sie beim 1 Tag alten Ei besaßen, erreichen diese aber nicht ganz. Am 16. Tag schlüpft die Larve. Die Umänderungen bei den Membranen bewirken auch erhebliche Änderungen in der Giftigkeit der oviziden Flüssigkeiten. Im allgemeinen wird das Ei in den ersten 6 Tagen gegen Lipophile wie Chloroform und Aceton widerstandsfähiger, um dann infolge der Wachsimprägnierung wieder anfälliger zu werden. Die Widerstandsfähigkeit gegen Hydrophile wie Essigsäure und Ameisensäure nimmt während der Entwicklung zunächst zu, dann aber infolge des Zusammenbruches der Membranen kurz vor dem Schlüpfen wieder ab. **Blunck** (Bonn).

Zwölfer, W.: Forstentomologische Nachkriegsprobleme in Süddeutschland. — Allg. Forstzeitschrift Nr. 44, 2. 11.1949, Sep. 4 S.

In den Nachkriegsjahren haben manche sonst nur sekundär und tertiär in Betracht kommende Forstschädlinge stärkere Bedeutung gewonnen, offensichtlich teils infolge Vernachlässigung gewisser Vorbeugungsmaßnahmen aus Arbeitermangel, teils infolge betriebstechnischer Fehlmaßnahmen wie übermäßige Kahlschläge, teils infolge der ungewöhnlichen Niederschlagsarmut in den Jahren 1945, 1947 und 1949. Auch die Übervermehrung von *Ips typhographus* L., und damit die größte bisher über Mitteleuropa hinweggegangene Insektenplage, hat in diesen Faktoren ihre Ursache. Ihr fielen in Bayern 3½ Millionen fm Käferholz zum Opfer. Sie beruht auf einer Störung des Wasserhaushalts der Kiefer, für die Verf. ein brauchbares Meßverfahren erarbeiten konnte, mit dem hinfort der Gesundheitszustand der Wälder laufend überwacht werden kann. Hauptbekämpfungsmittel bleibt nach wie vor das Fangbaumverfahren, mit dem eine Abriegelung der Käfernester möglich ist. Wo das Entrinden über Tüchern auf Schwierigkeiten stößt, ist statt dessen zur Begiftung der Fangbäume mit Präparaten auf Gammexan- oder DDT-Basis zu greifen. Zur Frühbehandlung eignet sich besonders 10%iges Gesarol in 5%iger Brühe, das selbst bei ungünstigen Witterungsbedingungen rund ¼ Jahr wirksam bleibt. Begiften der Fangbäume mit Arsenmitteln wird wegen damit verbundener Gefährdung des Menschen und der warmblütigen Nutztiere abgelehnt. Besonders gut wird ferner das DKH-Kormosan beurteilt, ein Spritzmittel, das einen hautartig dünnen Überzug von hochgradig insektiziden Eigenschaften bildet, selbst in unverletzte Rinde eindringt, so daß auch die Brut des Käfers zugrunde geht, und mindestens 12 Wochen wirksam bleibt. Es erwies sich auch gegen *Ips curvidens* Germ. als wirksam. Vernebelung von DDT- und Gammexan-Präparaten versagte. Unter den Eichennutzholzschädlingen machten sich besonders stark *Agrilus biguttatus* F., *Clytus arcuatus* L., *Lymexylon navale* L., *Hylecoetus dermestoides* L. und die Nutzholzborkenkäfer *Xyleborus monographus* L., *dryographus* Rtzb., *Xyleborinus saxeseni* Rtzb., *Xyleborus signatus* F. und *Anisandrus dispar* F. sowie der fast verschollene *Platypus cylindrus* F. bemerkbar. Gefälltes Laubholz, vor allem Eichenholz, darf ebensowenig wie Nadelholz über Sommer im Walde belassen werden. Auch gegen die Eichennutzholzschädlinge bewirkt Bespritzen des Holzes mit 10% Gesarol in 5%iger Brühe oder Kormosan Schutz gegen Neubefall. Im Kampf gegen *Hylobius abietis* L. erwies sich die erstgenannte Brühe Hylarsol überlegen. Die Wirkungsdauer betrug selbst unter ungünstigen Freilandbedingungen 12 bis 14 Wochen. Gegen Maikäferengerlinge scheinen die Gammexan-Präparate der Firmen Merck und Boehringer außerordentlich wirksam zu sein. Wenn es sich bestätigt, daß Ausbringen von 1 kg/a dieser Mittel zum Ausschalten der Jung-

engerlinge genügt, würde die Bekämpfung dieses Kardinalschädlings bedeutend vereinfacht und von dem kostspieligen Kampf gegen den Käfer selbst ganz abgesehen werden können. Blunck (Bonn).

*Chapmann, A. I., Richmond, C. A. and Fife, L. C.: Comparative Toxicity of Benzene Hexachloride and DDT to Thrips on Cotton and Onions. — Journ. econ. Entom. **40,** 575—576, 1947. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A **37,** 206—207, 1949.)

Thrips tabaci Lind. wurde 1946 in Texas an Baumwolle und Zwiebeln sehr schädlich. Ausgedehnte Flächen wurden daher dort mit DDT behandelt. Zur vergleichenden Prüfung der Wirksamkeit von BHC (Benzolhexachlorid) und DDT wurden Feldversuche an Baumwollsetzlingen und großen, grünen Zwiebeln durchgeführt. Dabei wurde ein Stäubemittel aus 50% BHC in Calciumsulfat und etwa 5,75% des γ-Isomer, das mit Stäubeschwefel weiter auf 0,18, 0,72, 1,43 und 2,87% γ-Isomer verdünnt war, und ein anderes mit 5% DDT in Schwefel zu einer Spritzbrühe in Vergleich gesetzt, die durch Lösen von 0,4 lb (181,6 g) technischem DDT in 0,75 U.S. pint (0,35 Ltr.) Xylol und Emulgieren der Lösung in Wasser bis zur gewünschten Verdünnung mit Triton X-100 zu 1 ml. je U.S. gal. (3,79 Ltr.) Spritzbrühe als Emulgator gewonnen war. Behandelt wurde frühmorgens, solange die Pflanzen noch taufeucht waren und die Luft windstill war. Zweimalige Behandlung von Baumwolle bewirkte nach jedem Einsatz augenfälligen Rückgang der Thripspopulation innerhalb 24 Stunden bei jedem der angewandten Mittel und allen Konzentrationen. Die Stäubemittel wurden zu etwa 8 lb/acre (8,5 kg/ha), die Spritzmittel zu 4,5 U.S. gals./acre (42 Ltr./ha) angewandt. Die Spritzbrühe lieferte je Flächeneinheit bei gleichhohem DDT-Einsatz augenfällig bessere Ergebnisse als das DDT-Stäubemittel. Bei Einsatz von genähert 8 lb/acre (8,5 kg/ha)des Stäubemittels führte 0,18% γ-BHC etwa zu demselben Erfolg wie 5% DDT. Im allgemeinen stieg der Befallrückgang gleichsinnig mit der Höhe des BHC-Aufwands je Flächeneinheit. Innerhalb 5—6 Tagen nach der Behandlung nahm die Populationsdichte des Schädlings auf allen Parzellen wieder zu, stieg aber auf den BHC- stärker als auf den DDT-Parzellen an. Auf den unbehandelten Kontrollparzellen blieb die Zunahme dagegen fast ganz oder ganz aus, vielleicht nur deshalb, weil die Baumwolle dort schon so stark vom Thrips geschädigt war, daß sie auf diesem nicht mehr ausreichend wirkte. Auf den behandelten war die Baumwolle deutlich grüner und frohwüchsiger als auf den unbehandelten Parzellen, zu augenfälligen Unterschieden im Ertrag kam es aber nicht.

Bei Zwiebeln führte einmalige Behandlung mit 5%igem DDT-Staub zu etwa 30 lb/acre (34 kg/ha) mit 1,43 oder 2,87% γ-BHC zu 20 lb/acre (22 kg/ha) oder DDT-Spritzbrühe zu 4,8 U.S. galls./acre (45,5 Ltr./ha) zu augenfälligem Befallrückgang innerhalb 24 Stunden und noch nach 5—6 Tagen nach der Behandlung, woraus hervorgeht, daß die Niederschläge („residues") beider Mittel auf großen Zwiebelpflanzen sich giftiger auswirkten als auf Baumwollsetzlingen, wahrscheinlich wegen des besseren Schutzes gegen direktes Sonnenlicht. BHC zu 0,56 lb/acre (0,62 kg/ha) des γ-Isomer lieferte mindestens ebenso gute Ergebnisse wie DDT als Stäube- oder Spritzmittel zu 1,47 bzw. 0,96 lb/acre (1,62 bzw. 1,05 kg/ha). Ein Stäubemittel mit 2,87% ergab 5—6 Tage nach der Behandlung eine deutliche bessere Leistung als ein Stäubemittel mit 1,43% γ-BHC, wenn beide Mittel zu 20 lb/acre (22 kg/ha) angewandt wurden. Keines der Mittel bewirkte in den genannten Konzentrationen bei Zwiebeln und Baumwolle irgendeine erkennbare Schädigung. Bei zusätzlichen Versuchen wurde BHC-Staub mit 5,75% γ-Isomer 6mal im Abstand von 5 Tagen auf junge Baumwollpflanzen ausgebracht, und zwar von dem Augenblick ab, wo diese 4—6 Blätter gebildet hatten. Die Anwendung erfolgte zu 8, 16 und 32 lb/acre (9, 18 und 36 kg/ha), und die Düse wurde dabei unmittelbar über den Pflanzen gehalten. Bei allen Pflanzen kam es dann zu leichten bis schweren Verätzungen. Das Ausmaß des Schadens stieg mit zunehmender BHC-Gabe. Wenn die Pflanzen dagegen zur Zeit der Behandlung trocken waren, blieb der Schaden in allen Fällen aus. Die Zahl der Samenkapseln je Pflanze betrug 27 Tage nach der letzten Behandlung rund 9,2, 9,5 bzw. 6,7 bei den 3 Behandlungsstärken im Vergleich zu 10 bei den unbehandelten Pflanzen, und die Zahl der „squares" 22,7, 21,6 bzw. 21,2 im Vergleich zu 19,6 je Pflanze. Blunck (Bonn).

Stitt, L. L. and Eide, P. M.: New Insecticides for Cabbage Maggot Control in Western Washington. — Journ. econ. Entom. **41,** 865—869, 1948.

Die Verfasser berichten über ausgedehnte Freilandversuche gegen *Hylemyia brassicae* Bouché. Auf den behandelten Parzellen lag der Befall 2 bzw. 4 Monate nach dem Auspflanzen bei 0,5% γ-Benzolhexachlorid um 18 bzw. 17%, bei Chlordan in beiden Fällen um 26%, bei chloriertem Camphen um 54 bzw 75%, bei Calomel-Gips um 38 bzw. 94% und bei den unbehandelten Kontrollen um 88 bzw. 99%. Beim Zumischen von Benzolhexachlorid zu 1, 2, 4 und 8 pounds (0,454, 0,907, 1,814 und 3,628 kg) γ-Isomere je acre (1 acre = 0,405 ha) zum Boden im Saatbeet wurde der Befall um 72,5, 98,5, 99,5 bzw. 99,25% gemindert. Somit reichte die Gabe von 2 pounds/acre (2,24 kg/ha) bereits zur Sicherung des Bestandes aus. Die Fliegen wurden dagegen dadurch nicht abgehalten, und viele Eier kamen zur Ablage. Beimischen von DDT zum Boden wirkte sich nur wenig aus. Bestäuben der Pflanzen mit Chlordan, Benzolhexachlorid, DDT oder Calomel-Gips drei Wochen nach dem Auflaufen der Pflanzen drückte den Befall auch nur wenig. Versuche im Glashaus mit Kohlpflanzen ergaben, daß diese in verschiedenem Ausmaß litten, wenn die Wurzeln in Kontakt mit Benzolhexachlorid kamen. Durch Beigabe von Phosphorsäure verstärkten sich die Schäden. Chlordan und chloriertes Camphen bewirkten bei keinem Versuch Beschädigungen. Blunck (Bonn).

*Fletscher, R. K., Gaines, I. C., and Owen, W. L.: Insecticides for Control of Thrips on Cotton. — Journ. econ. Entom. **40,** 594—596, 1947. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **37,** 212—213, 1949).

Es wird über Versuche zur Bekämpfung von Thysanopteren, besonders *Frankliniella tritici* Fitch, an Baumwollsetzlingen in Texas berichtet. Im Jahre 1945 lieferte bei leichtem Befall 2—3malige Behandlung mit Spritzbrühen mit 0,5 l und 2% DDT bessere Ergebnisse als 3—4malige Behandlung im Mai mit Stäubemitteln mit 3% DDT mit Öl, 5 und 10% DDT oder einem Handelspräparat von Thiocyanat. Die Spritzmittel schienen länger als die Stäubemittel wirksam zu sein, wahrscheinlich weil letztere vom Regen abgewaschen werden, und 0,5% DDT-Spritzbrühe gab etwa ebenso gute Ergebnisse wie die übrigen, sogar dann, wenn nur 5½ U.S. gals./acre (52 l/ha) ausgebracht waren.

Im Jahre 1946 lieferte bei schwerem Befall 1% DDT-Spritzbrühe zu etwa 1 lb/acre (1,1 kg/ha) DDT bessere Ergebnisse als Stäubemittel, wenn diese zu 12 oz/acre (0,85 kg/ha) DDT angewandt waren. Der Erfolg war während der ersten 6—7 Tage nach der Behandlung am größten, nach 2 Wochen aber nur noch gering, weil der Schädling neu zuwanderte und die Insektizide an Wirksamkeit verloren. Die Spritzbrühe schien wieder länger als die Stäubemittel zu wirken. Stäubemittelmischungen von 5% DDT in Schwefel, Benzolhexachlorid und Schwefel (2,3% γ-Isomer) und Thiocyanat waren etwa gleich wirksam. Bei schwächerem Befall wurden 1946 bessere Ergebnisse erzielt. Wiederum wirkte die DDT-Spritzbrühe länger als die Stäubemittel.

Bei keinem der Versuche minderte die Behandlung die Zahl der Pflanzen, welche Thripsschaden zeigten. Ebensowenig stieg der Ertrag. Bei einem Versuch lag die Zahl der beschädigten Pflanzen sogar hoch, obwohl der Blasenfuß nicht zahlreich genug auftrat, um wirklich schädlich werden zu können. Es ist daher möglich, daß für diese Schäden andere Ursachen als Thripsbefall verantwortlich waren. Blunck (Bonn).

*May, A. W. S. and Fisher-Webster, K.: Codling Moth Control Experiments, 1947—48. — Qd. agric. Journ. **67,** 143—146. Brisbane, 1948. — Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A **37,** 102—103, 1949.

In Queensland wurden 1947—1948 weitere Versuche mit DDT an Äpfeln gegen *Cydia pomonella* L. durchgeführt, wobei die Bäume, eine spät reifende Sorte, außer der Kelchspritzung (calyx spray) meist sechsmal behandelt wurden. Der Termin für die 1. und 2. Deckbehandlung (cover spray) wurde nach dem Köderverfahren ermittelt. Die weiteren Spritzungen erfolgten im Abstand von 3 Wochen. Die Spritzbrühen enthielten 0,1% DDT und wurden, soweit nicht anders bemerkt, aus einem Spritzpulver bereitet. Vergleichsweise wurde nach dem Standardverfahren mit Bleiarsenat mit Kalkzusatz und Zinksulfat gearbeitet. Der Befall betrug unter Einbeziehung der nur oberflächlich beschädigten Früchte bei der Ernte nach der DDT-Behandlung, der eine Winterspritzung mit „pale oil" und Schwefelkalkbrühe vorangegangen war, 18,1%, und bei DDT unter Zusatz von Hexaäthyltetraphosphat (1 : 1600) und Netzschwefel bei der 1., 3. und 5. Deckspritzung (gegen *Bryobia practiosa* Koch) 17,6%, bei DDT ohne Kelchspritzung ebenfalls 17,6%, bei DDT, wenn dieses bei der Kelchspritzung

durch Bleiarsenat ersetzt war, 18,6%, bei einem ähnlichen Rezept, in dem die DDT-Brühe aus einem Emulsionskonzentrat bereitet war, 7,6%, bei Bleiarsenat allein 20,1%, bei Beschränkung auf die Kelchspritzung mit Bleiarsenat 68,5% und bei der unbehandelten Kontrolle 73,3%. Der Zusatz von Kalk zum Bleiarsenat wirkte sich in starkem Rückgang der Blattverätzungen aus. Nach der DDT-Behandlung fanden sich auf dem Erntegut keine ins Gewicht fallenden Reste der Spritzbrühen. Die Früchte waren sauber und ansprechend. Über den Wert der Kelchspritzung konnte bei den Spritzfolgen mit DDT kein Urteil gewonnen werden, aber sie ist jedenfalls bei DDT-Rezepten weniger wichtig als bei Bleiarsenat, weil DDT sich während der Fruchtentwicklung besser als dieses auswirkt. *Eriosoma lanigera* Hsm. kam auf den behandelten Bäumen nur wenig zur Entwicklung und wurde gegen Ende der Vegetationszeit weitgehend durch *Aphelinus mali* Hald. ausgeschaltet. Hexaäthyltetraphosphat scheint wenig geeignet, Nikotinsulfat beim Kampf gegen die Blutlaus zu ersetzen. Der Schaden durch *Bryobia* blieb gering. „Pale oil" und Schwefelkalkbrühe erwiesen sich bei Einsatz während des Knospenaufbruchs gegen diese Milbe viel wirksamer als Netzschwefel oder Hexaäthyltetraphosphat im Sommer. Die Bekämpfung scheint erfolgen zu müssen, bevor die Umweltbedingungen die Entwicklung der Milben begünstigen. Bluncк (Bonn).

Chauvin, R.: Physiologie de l'Insecte. 1949, 620 S. Den Haag (Dr. W. Junk). 22.— holl. Gulden.

In den großen, modernen Lehrbüchern der Entomologie (z. B. von Eidmann, Imms, Weber) wird besonders die Anatomie der Insekten in den Vordergrund gestellt, während die Physiologie verhältnismäßig kurz behandelt wird. Dabei hat aber gerade diese Disziplin in den letzten Jahren einen ungeheueren Aufschwung genommen, den der Entomologe nur schwer übersehen kann, da die Literatur darüber vielfach in physiologischen, biochemischen und allgemein biologischen Zeitschriften zerstreut ist. Es ist daher das vorliegende Buch ganz besonders zu begrüßen. Es behandelt handbuchartig in knapper Form unter Hinweis auf die Spezialarbeiten das weite Gebiet der Insektenphysiologie in 9 Kapiteln (Haut, Häutung und Metamorphose, Verdauung und Ernährung, Exkretion, Kreislauf, Oenocyten, Atmung, Nervensystem, Bewegung, Reflexe und Tropismen, Sinnesphysiologie, Fortpflanzung und Entwicklungsphysiologie). Jedes Kapitel wird mit einem ausführlichen Schrifttumverzeichnis abgeschlossen. 82 Abbildungen (Kurven oder schematische Zeichnungen) sowie zahlreiche sehr lehrreiche Zusammenstellungen in Tabellenform bilden wertvolle Ergänzungen des Textes. Besonders für den angewandt arbeitenden Entomologen wird das Buch ein unentbehrliches Nachschlagewerk werden. Über die Permeabilität des Chitinpanzers, über die Ernährungsphysiologie der Holz-, Wachs- und Keratinfresser, über die Stoffe, durch die Insekten angelockt oder abgestoßen werden, über den Einfluß von Temperatur und Feuchtigkeit auf ihre Lebensäußerungen und über viele andere, für die Praxis außerordentlich wichtige Fragen wird Auskunft erteilt. Dazu kommt, daß die meisten physiologischen Untersuchungen an Schädlingen ausgeführt wurden. So füllt das Buch eine gerade in unserer Zeit, in der die Literaturbeschaffung so viele Mühe macht, sehr fühlbare Lücke aus. Weidner (Hamburg).

Deay, H. O. et **Ulman, P. T.:** DDT as a Summer Spray Against European Elm Scale. — Journ. econ. Entom. **41,** 506, 1948.

In Indiana wurden mit DDT als Suspension und als Emulsionsöl in verschiedener Dosierung Versuche zur Bekämpfung der europäischen Ulmen-Schildlaus *Gossyparia spuria* Mod. auf der amerikanischen Ulme durchgeführt. Die etwa 4,5 m hohen Bäume wurden am 19. Juli 1946 bespritzt, als sich nahezu alle beweglichen Stadien auf den Blättern festgesetzt hatten. Das 50%ige Spritzpulver wurde zu 0,5, 1, 2, 3 und 4% und die 25%ige Ölemulsion zu 0,5 und 2% aktivem DDT verwandt. Mit Ausnahme der 0,5%igen DDT-Suspension hatte jede Dosierung 10 Tage nach der Spritzung mehr als 90% der Schildläuse und nach 19 Tagen mehr als 97% getötet. Ein Jahr nach der Behandlung fanden sich Schildläuse weder auf den Stämmen noch auf den Blättern der behandelten Bäume. Die 2%ige Suspension verursachte schwache und die 3- und 4%ige mittlere Blattverätzungen. Die 2%ige Emulsion bewirkte starke Laubschäden, und innerhalb von 20 Tagen nach der Anwendung fiel etwa die Hälfte

der Blätter ab. Man kann also folgern, daß eine einmalige Behandlung im Juli mit 0,5% aktivem DDT die Ulmenschildlaus ausschaltet.
Mühlmann (Bad Godesberg).

*Jones, D. P. et Jones, F. G. W.: Wireworms and the Sugar-beet Crop: Field Trials and Observations. — Ann. appl. Biol. **34**, 562—574, 1947. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A **37**, 262, 1949.)

Beobachtungen an Drahtwürmern in Ost-England unterstreichen die Bedeutung eines Fruchtwechsels. So litt nur eine von 36 umgebrochenen und mit Zuckerrüben bestellten Grasparzellen unter Drahtwurmschaden. Als aber sechs dieser Parzellen 1939 erneut mit Zuckerrüben bepflanzt wurden, zeigten alle mittleren bis schweren Befall, frisch umgebrochene dagegen wieder nur schwachen. Auf 7 Parzellen wurde die Menge des Saatgutes von 14—16 lb/acre (15,5—17,7 kg/ha) auf 17—25 lb (18,8—27,5 kg/ha) erhöht und bzw. oder mit Weizen untermischt. Erhöhung des Saatgutes ergab dann auf 3 Parzellen einen deutlich besseren Pflanzenwuchs. Der Ertrag an reinem Zucker stieg um 15%. Einsaat von Weizen zu 40—70 lb/acre (45—78 kg/ha) förderte den Pflanzenwuchs. Das gleiche gilt für vermehrte Zuckerrübenaussaat.
Mühlmann (Bad Godesberg).

*Kulash, W. M.: Soil Treatment for Wireworms and Cutworms. — Journ. econ. Entom. **40**, 851—854, 1947. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A **37**, 292—293, 1949.)

In Nord-Carolina wurde die Möglichkeit geprüft, die den Mais befallenden Larven von *Agrotis ypsilon* Hfn. und Drahtwürmer (*Conoderus bellus* Say und *C. auritus* Hbst.) in einem Arbeitsgang auszuschalten. Zur Anwendung kamen Suspensionen und Stäubemittel aus DDT und BHC, ferner eine D-D-Mischung (Dichlorpropan-Dichlorpropen). Die ersteren wurden gleich nach dem Säen ausgebracht, die letzteren vor der Aussaat breitwürfig gestreut und 5 cm tief eingearbeitet. Nach 3 Wochen war der Pflanzenwuchs auf der mit einem 10%igen DDT-Staub behandelten Parzelle am besten, wobei sich 100 lb/acre (112 kg/ha) nicht besser auswirkten als 10 lb. Suspensionen mit 50% DDT zu 200 und 400 lb/acre verzögerten Keimung und Pflanzenwuchs stärker als 40—80 lb (45—90 kg/ha). BHC-Stäubemittel mit 1% γ-Isomer zu 100—1000 lb/acre und Suspensionen mit 0,4—4 lb γ-Isomer je acre (0,45—4,5 kg/ha) waren nicht wirksamer als 10- oder 50%ige DDT-Stäubemittel zu 10—100 bzw. 50—400 lb/acre (56—450 kg/ha) oder eine 50%ige DDT-Suspension zu 40 bis 400 lb. Der BHC-Staub beeinflußte die Keimung nicht wesentlich, die Suspension etwas. Die D-D-Mischung vernichtete bei 50—1000 lb/acre über 70% der Saat. Ein mit Sand auf 5% DDT-Gehalt gestreckter Staub, der in einem 5 cm breiten und von den Maisreihen 2,5—5 cm entfernten Streifen zu 500 lb/acre ausgebracht wurde, hatte nach 15 Stunden Bodenkäfer („ground beetles"), Grillen, Heuschrecken und Larven von *A. ypsilon* getötet, ältere Larven und Drahtwürmer aber nicht.
Mühlmann (Bad Godesberg).

*Mitchell, B. L.: White Grub Control in Tobacco Lands. — Rhod. agric. Journ. **43**, 499—504, und Bull. Minist. Agric. No. 1373, 7 pg., 1946. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A **37**, 277—278, 1949.)

Nach einem Überblick über die Biologie der Lamellicornier (*Anomala-*, *Schizonycha-* und *Adoretus*-Arten), deren Larven in Süd-Rhodesien als Tabakschädlinge auftreten, geht Verf. vor allem auf kulturelle Bekämpfungsmaßnahmen ein. Da die Imagines mit Vorliebe junges, zartes Laubwerk verschiedener Laubbäume fressen, wird empfohlen, dieses durch Verbrennen zu vernichten oder um das Tabakfeld einen Ring zu legen, auf dem der gesamte Pflanzenwuchs beseitigt ist. Das Ausbringen von Kompost soll möglichst erst nach der Legezeit vorgenommen werden. Frisch umgepflügtes Grasland zieht die Weibchen an, so daß sie in dessen Nähe die Tabak-Parzellen meiden. Die Tabakpflanzen sind nur in den ersten 4—5 Wochen nach dem Auspflanzen dem Larvenfraß ausgesetzt; da die Larventätigkeit gegen Ende Dezember am größten ist, soll das Auspflanzen Mitte November beendet sein. BHC hat sich als wirksam erwiesen, die wirtschaftlichste Form der Anwendung liegt aber noch nicht im einzelnen fest.
Mühlmann (Bad Godesberg).

Ferrière, Ch., Defago, D. † et Roos, K. †: Lutte contre le doryphore de 1923 à 1943. — 148 S., Bern 1944.

Das Büchlein gibt einen umfassenden Überblick über das bis zum Jahre 1943 über den Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) Bekannte, vor allem, soweit es sich auf die Schweiz bezieht. Man kann es als Kombination eines Berichts über die bisherigen Bekämpfungsergebnisse und eines Leitfadens zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers bezeichnen. — Im Juni 1937 fand man den ersten Käfer, Ende September waren bereits 413 Herde in 120 Gemeinden bekannt. Infolge der starken Käferschwärme, die der Westwind über den Jura brachte, nahm der Befall trotz Suchdienst und Pflichtspritzung weiter stetig zu. 1943 waren sämtliche Kantone bis auf einen befallen. — Von der Biologie des Käfers ausgehend, behandeln die Verff. die bis dahin in Europa ohne Bedeutung gebliebene biologische Bekämpfung und die direkten Maßnahmen. Kalkarseniat konnte in der Schweiz erst 1941 im großen hergestellt werden. Zusatz von Bordeauxbrühe setzte die Wirkung gegen die Larven herab, da diese infolge des Kupfers abwandern. 1941 erwies sich bereits Gesarol als „ausgezeichnetes Insektenmittel", seine Wirkung wurde durch Bordeauxbrühe nicht herabgesetzt. In Freilandversuchen gegen Käfer war Gesarol dem Kalkarseniat überlegen. Unter den Spritzgeräten erwiesen sich die Handgeräte als weniger brauchbar wie solche mit tierischem Zug und Motorpumpe. Bei letzteren blieben auch die Betriebskosten am niedrigsten. — Im letzten Kapitel werden die von der Regierung und den Behörden getroffenen Bekämpfungsmaßnahmen wiedergegeben. Mühlmann (Bad Godesberg).

***Doucette, C. F.:** Host Plants of the Cabbage Seedpod Weevil. — Journ. econ. Entom. **40,** 838—840, 1947. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A **37,** 290 bis 291, 1949.)

Auf dreierlei Weise beschädigt *Ceutorrhynchus assimilis* Payk. die befallenen Pflanzen: Vor der Überwinterung fressen die Imagines an den dicken, grünen Teilen wilder und kultivierter Cruziferen der Gattung *Brassica* und *Raphanus* und beschädigen unreife Schoten. Im Frühjahr ernähren sie sich von Nektar, wobei sie noch geschlossene Knospen anbohren. Die Weibchen legen ihre Eier in die Schoten. Zuletzt befressen die Larven die sich in den Schoten entwickelnden Samen. — In Washington und Oregon fand man die Larven nur bei *Brassica* und *Raphanus*. *B. juncea* und *B. campestris* waren mäßig befallen. Infolge der Häufigkeit von *B. campestris* und *R. raphanistrum* kann der Schädling sich auch dort halten, wo keine Kulturpflanzen angebaut werden. Die einzelnen Kohlarten sind verschieden anfällig. Kohlrabi wurde zwar angegriffen, doch schien es den Larven unmöglich zu sein, in dessen Schoten die Entwicklung zu beenden. Mühlmann (Bad Godesberg).

Karman, M., et **Karman, M.:** Akhisar Tütün Thrips'i ve Mücadele istasyonu ikinci yïl çalïşmalarï sonuclarï. (Ergebnisse des 2. Jahres von den Arbeiten der Tabakthrips-Bekämpfungsstation in Akhisar.) — Ziraat Dergisi (Landwirtschafts-Zeitschrift) **10,** Nr. 97, 8—30, 1950. (Türkisch).

Über die Ergebnisse der Arbeiten betr. *Thrips tabaci* Lind. im 1. Jahre, s. **Ileri, M.,** dse. Zeitschr. **56,** 62, 1949. Die fortgeführten Untersuchungen haben z. T. Ergänzungen zu den früheren Ergebnissen, z. T. auch Widersprüche dazu erbracht. Für Überwinterung des Tabak-Thrips im Boden der Tabakfelder wurden neue Belege gefunden. Übergang von Gemüse auf Tabak erfolgte weiterhin nicht, doch gelang es, morphologisch identische Thrips-Individuen von *Vitex agnus castus* L. und *Daucus carota* L. (Wildmöhre) auf Tabak zu übertragen. Der Schädling ist nunmehr auch in Versuchen auf nikotinreichen Tabaksorten aufgetreten. Überflüge erfolgten weiterhin nicht, jedoch Übergänge von Feld zu Feld in $<$ 30 m Entfernung. Schädlichkeit von Hitze und Trockenheit für die Massenvermehrung wurde erneut belegt. Die Aktivität der Tiere sinkt unter 18 ° und über 28 ° C. Im August verschwand der Tabakthrips an trockenheißen Stellen, während er an feuchteren, schattigeren Stellen seine Tätigkeit fortsetzte. Einfluß des Windes in ähnlichem Sinne ist zu beobachten.

H. Bremer (Ankara).

***Beament, J. W. L.:** The waterproofing Process in Eggs of *Rhodnius prolixus* Stähl. — Proc. roy. Soc. (B) **133,** 407—418, London 1946. — (Ref. Rev.: appl. Ent. Ser. A **37,** 110, 1949.)

Von den sieben verschiedenen Schichten der Eihülle von *Rhodnius prolixus* Stähl. ist nur die innerste, 0,5 μ dicke Wachsschicht wasserundurchlässig. Das Wachs zeigt die gleichen Eigenschaften wie das der Insektenkutikula.

Der typische Punkt der Wasserdurchlässigkeits-Temperatur-Kurve liegt bei 42,5° C. Gebildet wird die Wachsschicht im Ovarium kurz vor oder nach dem Abstoßen der Eier von den Follikelzellen und verschließt die innere Öffnung der Mikropyle. Pfaff (Bonn).

*Wigglesworth, V. B.: The Epicuticle in an Insect, *Rhodnius prolixus* (Hemiptera). — Proc. roy. Soc. (B) **134**, 163—181, London 1947. — (Ref.: Rev. appl. Ent. Ser. A **37** 110, 1949.)

Die Epikutikula von *Rhodnius prolixus* besteht aus vier Schichten: der „Kutikulinschicht", ein von epidermalen Zellen gebildetes Lipoprotein; einer reich mit Dihydroxyphenol versetzten „Polyphenolschicht", die tröpfchenförmig durch die Porenkanäle ausgeschieden wird; einer unmittelbar vor der Häutung ausgeschiedenen und von der Epidermis gebildeten „Wachs-Schicht", die maßgebend für die Wasserundurchlässigkeit ist, und der „Zement-Schicht", die nach der Häutung von dermalen Drüsen zum Schutze des Wachses abgesondert wird. Pfaff (Bonn).

Richards, A. G.: The Distribution of Chitin in *Lepidopterous Scales*, and its Bearing on the Interpretation of Arthropod Cuticle. — Ann. Entom. Soc. America. 40, Nr. 2, 1947.

Verfasser untersuchte mit Alkali und verschiedenen Chitintesten die Schuppen der Lepidopteren-Flügel. Bei mehr als der Hälfte der geprüften Arten enthielten danach alle Schuppen einwandfrei Chitin; bei einigen Arten waren die Ergebnisse bei den einzelnen Schuppentypen eines Flügels teils negativ, teils positiv, und einige Arten enthielten gar kein Chitin in den Flügelschuppen. In der Regel geben dunkle, stark melanierte Schuppen positiven Chitintest. Verf. hält die bisherige Ansicht, daß das Exoskelett der Arthropoden primär immer aus Chitin besteht, für überholt, da zahlreiche Membranen der Arthropoden kein Chitin enthalten. Auf frühen Entwicklungsstadien entbehrt selbst die Kutikula dessen völlig. Durchschnittlich beträgt der Chitingehalt der Insektenkutikula nur etwa 20—40% des Trockengewichtes. Auf Grund dieser und anderer Überlegungen kommt der Verfasser zu der Auffassung, daß Chitin nicht unbedingt als Grundsubstanz im Arthropodenskelett zu betrachten ist, sondern daß die Kutikula primär aus einer aus Proteinen gebildeten Platte besteht, an deren Innenseite Chitin und an deren Außenseite Wachs angelagert sind. Später können Kalk und Pigmente eingelagert werden. Die Laminarstruktur kommt durch die Polimerisation der Proteine mit Polyphenolen zustande. Pfaff (Bonn).

Lees, A. D.: Transpiration and the Structure of the Epicuticle in Ticks. — Journ. Exp. Biol. **23**, 3 und 4, 1947.

Die Wasserundurchlässigkeit der Zecken-Kutikula beruht in erster Linie auf einer Wachsschicht der Epikutikula. Bei einer artspezifischen kritischen Temperatur steigt die Durchlässigkeit stark an. Je höher die kritische Temperatur einer Art ist, um so widerstandfähiger verhält sich diese gegen Wärme. Auch nach Abreiben der Kutikula mit Staub nimmt die Durchlässigkeit zu. In mit Feuchtigkeit gesättigter Luft sind die Zecken in der Lage, die Undurchlässigkeit der Kutikula wieder herzustellen, indem durch die Porenkanäle Wachs ausgeschieden wird. Während bei den Argasiden die Wachsschicht der Epikutikula noch durch eine Zementschicht geschützt wird, fehlt letztere bei den Ixodiden völlig. Dadurch ist es bei diesen leicht möglich, die Wachsschicht mit Fettlösungsmitteln anzugreifen und aufzulösen. Die Zementschicht dagegen ist sehr widerstandsfähig und wird nur von siedendem Chloroform gelöst. Pfaff (Bonn).

VIII. Pflanzenschutz.

Frear, D. E. H.: Chemistry of insecticides, fungicides and herbicides. 2. ed. 396 + X S. Verlag: van Nostrand Comp. New York, Toronto, London. 1948.

Dieses Buch, dessen erste Auflage im Jahre 1942 erschienen ist, ist der Niederschlag einer Vorlesung für Fortgeschrittene, die der Verf. für Chemiker und Biochemiker, Entomologen und Phytopathologen hielt, um die notwendige und gewünschte Verbindung zwischen chemischer Erforschung der Pflanzenschutzmittel und ihrer Anwendung herzustellen. Der Ton liegt, dem Arbeits-

gebiet des Verf. entsprechend, auf den chemischen Fragen, während die Anwendungsbereiche nur kurz und schematisch gebracht sind. Formel und Chemismus der einzelnen Verbindungen, die für die Anwendung wichtigen physikalischen Daten und Reaktionsmöglichkeiten, vielfach auch die synthetische Darstellung werden für alle wichtigeren Pflanzenschutzmittel dargestellt und mit reichlichen Literaturzitaten belegt; letztere beziehen sich allerdings überwiegend auf englischsprachige, vor allem amerikanische Arbeiten, so daß nicht in allen Fällen ein vollständiges und historisch korrektes Bild der Forschungsentwicklung erhalten wird. Für den gedachten Unterrichtszweck ist das Werk aber bestens geeignet und füllt eine oft schmerzlich fühlbare Lücke aus. Die Tatsache seines Erscheinens zeigt vor allem, daß in USA. auch von chemischer Seite der Mittelfrage ein der wirtschaftlichen Bedeutung des Pflanzenschutzes entsprechender Platz im Unterricht eingeräumt und der Nachwuchs auf dieses Gebiet hingewiesen wird. Andererseits gibt es den Mitarbeitern des Pflanzenschutzes die Möglichkeit, sich rasch über die chemischen Fragen zu orientieren, die bei Auswahl und Anwendung der Mittel ausschlaggebend sein können. Es wäre sehr wünschenswert, wenn auch die deutsche Literatur bald über ein ähnliches Werk verfügen würde und die einschlägigen Fragen in der Ausbildung der Chemiker stärker berücksichtigt würden. Zur Kennzeichnung des Inhaltes seien die Kapitelüberschriften kurz zusammengestellt: Einleitung, Arsenmittel, Bleiarsenat, Fluorverbindungen und verschiedene anorganische Insektizide, DDT, Hexamittel und Chlordan, andere synthetisch organische Insektizide, gasförmig wirkende Mittel, Insektizide pflanzlichen Ursprungs (Nikotin, Pyrethrum, Rotenon und Rotenoide, verschiedene Pflanzenderivate), Öle; Kupfermittel, Schwefel und anorganische Schwefelverbindungen, Quecksilberverbindungen und verschiedene anorganische Fungizide, organische Fungizide, Netzmittel, Haftmittel und Emulgatoren, die Rückstandentfernung, Unkrautbekämpfungsmittel, Analytische Makromethoden und Analytische Mikromethoden. — Für den deutschen Leser ist es besonders angenehm, eine kurze Übersicht über die Fülle der in den letzten Jahren untersuchten organisch-synthetischen und aus Pflanzen hergestellten Wirkstoffe zu erhalten.

Fuchs (Rosenhof).

Horsfall, J. G.: Fungizides and their action. Waltham Mass. USA. — Ann. cryptogamici et phytopathologici 1945, 239 S.

Eingeführt durch ein Geleitwort eines der Pioniere der amerikanischen Pflanzenschutzforschung, D. Fairchild, bringt der Verfasser eine Übersicht über den heutigen Stand der amerikanischen Fungizidforschung, an dessen Ausbau er und seine Mitarbeiter hervorragenden Anteil haben. Die nicht englischsprachigen Arbeiten sind leider nur in einer kleinen Auswahl berücksichtigt, ein Mangel, der hoffentlich in der inzwischen angekündigten Neuauflage behoben wird. Für den deutschen Leser ist die in sich geschlossene Darstellung der amerikanischen Forschung aber besonders wertvoll, da gerade im letzten Jahrzehnt auf Grund der neueren chemischen Entwicklung und der eingehenden statistischen Durcharbeitung die methodische Forschung zu klärenden Ergebnissen und schärfer gefaßten Fragestellungen gekommen ist. Diese werden in lebensnaher, durch Beispiele aus verschiedenen praktischen Berufen belebter Darstellung vorgeführt: Historische Einleitung (mit Zeittafel), allgemeine Begriffe, Laboratoriumsprüfung (methodisch), Bewertung der Ergebnisse (statistische Methoden), Grundlagen der chemischen Schutzwirkung, Aufbringung (Deposition), Bedeckung einfacher Oberflächen, Deckungsgrad auf vielfachen (d. h. zusammengesetzten) Oberflächen, Haftfähigkeit, künstliche Immunisierung und Chemotherapie, Wirkung von Kupfer und Schwefel (einschl. organischer Schwefelverbindungen), Wirkung organischer Stickstoffverbindungen, Wirkung anderer organischer Verbindungen, Antagonismus und Synergismus, Phytotoxicität. 23 Seiten Schriftenverzeichnis sowie ein Sach- und Autorenregister beschließen den Band. Aus dem Inhalt seien nur wenige Punkte herausgegriffen: Die Prüfungsmethoden sind nur in ihren Prinzipien geschildert. Nach eingehender Diskussion der Schwierigkeiten, die sich aus der natürlichen Variabilität des Testsporenmaterials und der Konzentrationsabhängigkeit der Mittelwirkung ergeben, wird die Auswertung auf „logarithmic-probability" Papier besprochen (Abtragung der log der Dosis auf der Y- und der unter Berücksichtigung der Wahrscheinlichkeit abgegrenzten Wirkungsklassen auf der X-Achse), wobei meist geradlinige Konzentrations-Wirkungskurven entstehen:

Die Bevorzugung des LD 50- (Dosis, bei der 50% der Sporen abgetötet werden) Wertes ist darin begründet, daß dieser leichter durch Interpolation gefunden und aus einer wesentlich geringeren Sporenzahl je Muster mit ausreichender statistischer Zuverlässigkeit errechnet werden kann, als der für praktische Belange brauchbarere LD 95-Wert: die Bestimmung des letzteren ist aber immer nötig, wenn Mittel verglichen werden sollen, deren Dosis-Wirkungskurven verschiedene Neigung aufweisen. Die Ursachen für wirkliche oder scheinbare Abweichungen vom geraden Verlauf der Dosis-Wirkungskurve können hier im einzelnen nicht erörtert werden: Differenzen zwischen der im Medium festgestellten Dosis und der in der Zelle wirklich wirksamen Konzentration (Einfluß von konzentrationsabhängigen Diffusionsunterschieden), ungleichmäßiger Einfluß der natürlichen Mortalität bei verschiedenen Konzentrationen, unterschiedliche Schwellenwerte. Nach den bisherigen Erfahrungen sind diese Auswertungsverfahren auch auf Feldergebnisse anwendbar, wenn sie entsprechend klassifiziert werden: allerdings wird die Zahl der Unsicherheitsfaktoren durch Abrinnen der Brühe u. ä. vermehrt. Die chemischen Pflanzenschutzverfahren werden eingeteilt in a) Verhütung der Sporenbildung (genestatische Wirkung, die unabhängig von fungistatischer oder fungicider auftreten kann, z. B. Schwefel gegen *Phymatotrichum omnivorum*, p-Dichlorbenzol gegen *Peronospora tabacina* u. a.); b) Ausrottung der Pilze (1. durch Behandlung der Infektionsquelle, z. B. Herbstspritzung der lebenden schorftragenden Apfelblätter, 2. Behandlung der Umgebung, z. B. Spritzung der abgefallenen Blätter gegen Apfelschorf u. a. überwinternde Pilze; 3. Ausrottung nach Befallseintritt); c) Schutzverfahren vor dem Befall und d) Chemotherapie. Aufbringung und Deckungsgrad werden getrennt nach einfachen (im Modellversuch angewandten) und zusammengesetzten (gebrochenen) Flächen, wie sie das Blattwerk eines Baumes oder Bestandes darstellen, besprochen. Der Aufbringungserfolg hängt von der angewandten Technik (hydraulisch bewegte Brühetröpfchen, von Luftstrom getragene Brühetröpfchen im Atomizer und schwebende Staubteilchen), den Arbeitsdrucken, den angewandten Trägern und Verdünnungsstoffen, der Oberflächenbeschaffenheit der Pflanzen und dem Haftdruck der Mittel ab; es wird zwischen primären Belägen (Brüheteilchen) und sekundären Belägen (Belag nach Verdunstung des Wassers) unterschieden. Der Einfluß von Netz- und Haftmitteln wird besprochen; der Erfolg von Netzmitteln kann zweifelhaft werden, da bei besserer Benetzung auch der Wirkstoffverlust durch Ablauf der Brühe vergrößert wird. Hinsichtlich der Deckung wird zwischen coverage (Deckungsgrad = Verteilung auf einer unzusammenhängenden Fläche) und spread (Deckungsverteilung = Gleichmäßigkeit und Vollständigkeit der Verteilung auf einer einheitlichen (Blatt-) Fläche) unterschieden. Als entscheidend für den Spritzerfolg wird die Beziehung zwischen der mittleren Entfernung der einzelnen Belagtropfen und der der auffallenden Sporen angesehen und nach Beschreibung der Meßmethoden näher erörtert: je größer die Befallsgefahr, desto dichter und gleichmäßiger soll der Belag sein. Die Analyse des Einflusses von Druck u. a. Faktoren auf Spritzvolum, Spritzkegelbreite u. ä. und die Besprechung sekundärer Veränderungen in der Verteilung des Spritzbelages (an Pflanzen durch Regen u. ä.) leitet über zum Abschnitt Haftfähigkeit, in dem neben den Verlusten durch gegenseitige Reibung der Blätter und durch „Verdünnung" des Belages durch fortschreitendes Blattwachstum vor allem der Niederschlagseinfluß erörtert wird: dieser wirkt je nach Art des Niederschlages erodierend auf die Spritzbeläge oder aber chemisch lösend. Kurze, heftige Regen spülen dichtere Belagsstellen rascher aus als feine. Die Niederschlagsdauer wird als bessere Bezugsgröße als die Niederschlagsmenge angesehen. Die relativ schwer abspülbaren Restbeläge aufeinander folgender Spritzungen bilden zusammen einen dauerhafteren Belag als gleich starke Beläge aus einmaliger starker Spritzung. Haftmittel wirken zementierend (Kalk!), verklebend (Leim u. ä.; der Endeffekt kann aber durch die gleichzeitige Erhöhung der Netzfähigkeit und der dadurch erhöhten Abspülgefahr gering sein), ölend (fette Öle können Teilchen einerseits festkleben, andererseits die Beläge leichter netzbar machen, sodaß das Wasser an ihnen abläuft!) oder auf bisher unbekannten Wegen. Auf die Herabsetzung des fungiziden Effektes der Wirkstoffe durch Haftmittelzusatz wird hingewiesen. Aus dem chemotherapeutischen Kapitel interessieren vor allem die innertherapeutischen Erfolge mit 8-Hydroxychinolin u. a. Stoffen gegen *Ceratostomella ulmi* und *Verticillium*, trotzdem die praktischen Anwendungsaussichten bisher gering sind. In der Einzelbesprechung der Wirkstoffe

sind auch die neueren Mittel gebührend gewürdigt. Die Wechselwirkung verschiedener gleichzeitig verwendeter Mittel gewinnt an Bedeutung, ihre Analyse durch Dosis-Wirkungskurven wird besprochen. Begrifflich wird Synergismus aufgeteilt in aktivierende Einflüsse von Zusatzwirkstoffen und kumulative Wirkungen von Gemischen, Antagonismus entsprechend in hemmende und kumulativ depressive Wirkungen. Als Ursachen für solche Effekte werden chemische Reaktion der Mittel untereinander, Sorptionserscheinungen und ungleichsinnige, gleichzeitige Einwirkung auf verschiedene Zellfunktionen genannt. Der Schlußabschnitt gibt eine Übersicht über die phytociden Wirkungen der Fungizide und ihre Ursachen. Fuchs (Rosenhof).

*Harris, J. S.: Tetraaethyl Pyrophosphate. — Agric. Chem. **2**, 27—29, 65—66, 1947. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A **37**, 235—236, 1949).

Verf. geht auf die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Tetraäthyl-Pyrophosphat ein und vergleicht es mit Hexaäthyl-Tetraphospahat. In Verdünnung von 1 : 4000 und 1 : 20000 wirkte es hinreichend gegen Aphiden und Milben, ferner gegen *Conotrachelus nenuphar* Hbst. und *Sitona cylindricollis* Fhs. (Col.). Pflanzenbeschädigungen traten bei normalen Konzentrationen nicht auf. — Versuche an Ratten, Mäusen und Kaninchen ließen die Giftigkeit des Tetraäthyl-Pyrophosphat erkennen, wenn es per os oder auf die Haut appliziert wurde. Kaninchen gingen nach Bestreichen der Haut des Abdomens mit weniger als 0,4 ml ein. Beim Arbeiten im Freien müssen infolge der Giftigkeit entsprechende Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden. Die Wirkungsweise ist allerdings noch nicht klar erkannt. Wenn eine letale Menge per os eingeführt wird, stellen sich erhöhte Reizbarkeit, feiner und starker Tremor, „dyspnoea, extreme miosis", Zuckungen, Krämpfe und Kollapse ein; schließlich hört die Atmung ganz auf. In Vorversuchen griff das Konzentrat Schwarzblech, galvanisiertes Eisen und Zinnplatten an, Nickel, Stahl und Aluminium dagegen kaum oder garnicht. Glas und gewisse Typen von lackierten Eisenbehältern konnten zur Aufbewahrung verwandt werden. Verdünnte Brühen schienen die Spritzgeräte nicht anzugreifen. Mühlmann (Bad Godesberg).

*Hewlett, P. S.: A Direct-spray Technique for the biological Evalution of Pyrethrum-in-oil Insecticides for Use against Stored Product Insects in Warehouses. — Ann. appl. Biol. **34**, 357—375, 1947. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A **37**, 231—232, 1949).

Die gute Wirkung einer in England viel verwandten Pyrethrum-Lösung in schwerem, hoch raffiniertem Mineralöl gegen Vorratsschädlinge wird auf deren Berührung mit dem filmartigen Niederschlag zurückgeführt. An *Tribolium castaneum* Hbst. (Col.) wurde eine der von Parkin und Green ausgearbeiteten ähnliche Methode zum Messen dieser Wirkung geprüft. Dabei wird den Insekten eine bestimmte Menge der Brühe appliziert (über die Methode sagt das Referat nichts aus. — Ref.), nachdem sie auf Fließpapier mit einem Ring aus Duraluminium eingezwingert sind. Der Ring ist von einer Messingmaske umgeben, die ihrerseits den Rand des Fließpapiers abdeckt. Die Maske wird später durch einen trockenen Messingring ersetzt, der nasse Aluminiumring entfernt und die Insekten dann vorsichtig in einen Behälter gepinselt, der in Form eines Glasringes auf trockenem Fließpapier steht und in dem sie bei 25° C und 70% Luftfeuchtigkeit gehalten werden. Nach 6 oder 9 Tagen werden die Toten ausgezählt. Diese Methode wird zur biologischen Prüfung der Pyrethrumlösung in Öl besser beurteilt als die „Film-Technik". Mühlmann (Bad Godesberg).

*Nel, R. G. et Dürr, H. J. R.: The Rate of CO_2 Production by Cockroaches dusted with DDT and other insecticidal Dusts. — Journ. entom. Soc. sthn Afr. **9**, 115—126, 1947. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A **37**, 264, 1949.)

Messung des ausgeschiedenen Kohlendioxyds ergab, daß DDT und bis zu einem gewissen Grade auch Pyrethrum-Staub bei den Jugendstadien der Schaben die Atmung beschleunigen. Vermutlich wird diese Erscheinung durch direkte Stimulation des Respirations-Mechanismus hervorgerufen. Almicide (ein neuerlich entwickelter Inertstaub zur Bekämpfung von Getreide-Insekten) verursacht eine die Atmung anfänglich beschleunigende Wirkung, vermutlich infolge mechanischer oder chemischer Erregung. Nach Talkum wurde nur wenig mehr Kohlendioxyd ausgeschieden, während Fluornatrium ohne Wirkung blieb. Mühlmann (Bad Godesberg).

Beran, F.: Weitere Untersuchungen über die „Frostspritzung" von Obstbäumen. — Pflanzenschutzber. **3**, 161—176, 1949.

Verf. wiederholte im Winter 1948/49 in verschiedenen Gebieten Österreichs seine Versuche über die Möglichkeiten zur Frostspritzung von Obstbäumen. Einbezogen waren alle Obstarten. Wieder bestätigte sich dabei, daß gewisse Teeröl- und Mineralöl-Emulsionen in Konzentrationen, die oberhalb des Gefrierpunktes unzureichende Wirkung entfalten, sich gegen *Aspidiotus perniciosus* Comst. bei Frosttemperaturen ausgezeichnet bewähren. Auch die ovizide Wirkung erfuhr bei *Doralis pomi*, *Cheimatobia brumata* und *Tetranychus pilosus* eine Steigerung. Die Knospen wurden durch die Frostspritzung bei allen Obstarten nicht stärker geschädigt als bei Normalspritzung. Das wird durch Beigabe zahlreicher Photos belegt. Überdies ist mit ersterem eine 50%ige Einsparung wertvoller Rohstoffe verbunden. Blunck (Bonn).

Fischer, W.: Die neuere Entwicklung der Pflanzenschutz-Chemie. — Zeitfragen des Pflanzenschutzes, herausgegeben von K. Snell. S. 48—56. Gartenbauverlag G.m.b.H. Berlin-Klein-Machnow 1949.

In einem am 20. 10. 48 gehaltenen Vortrag hat der Verf. unter Voranstellung eines historischen Überblicks eine knappe, in Bezug auf das Wesentliche aber vollständige Übersicht über den heutigen Stand der Pflanzenschutzchemie unter Einbau einiger beachtlicher Anregungen gegeben. Im Mittelpunkt stehen dabei die synthetischen Insektizide. Der bei ihrer Erarbeitung geleistete, schon quantitativ große Aufwand wird gewürdigt. Nur kurz behandelt werden die Fungizide aus der Thiuramgruppe und die selektiv wirkenden Präparate Bulbosan, Brassisan und Brassicol sowie das gleichzeitig insektizide Eigenschaften besitzende Fundal. Das gleiche gilt für die älteren synthetischen Insektizide wie das Spinnmilbenmittel β-Butoxy-β'-thiocyandiäthyläther, die Gelbspritzmittel Phenothiazin und das auf Tetranitro-carbazol aufgebaute Nirosan. Eingehender gewürdigt werden DDT, die Hexanmittel, die Phosphorsäureester der E-Gruppe und das Oktachlor-endomethylen-tetrahydro-hydrinden M 410 (?im Ausland schon länger als Velsicol 1068 und später als Chlordan gehandelt. — Ref.). Auf den leidigen Umstand, daß ein gut Teil dieser Mittel bei der technischen Herstellung als Gemisch anfällt und von den wertlosen oder gar schädlichen Bleimengen schwer zu trennen ist, wird hingewiesen, ebenso darauf, daß sie schon unter schwacher Einwirkung von Alkali Halogenwasserstoff abspalten und daß diesem Umstand wohl Bedeutung bei der theoretischen Betrachtung zukommt. Plötzliches Versagen an sich bewährter Mittel wird zur Hauptsache auf ungünstige Witterungsverhältnisse und besondere biologische Bedingungen zurückgeführt. Wohl mit Recht wird aber auch der Vermutung Ausdruck gegeben, daß dabei auch Einsatz weniger geeigneter Trägerstoffe oder nicht optimale Verteilung des Wirkstoffs zwischen den Trägerteilchen mitsprechen kann. Kurz werden die selektiven Unkrautbekämpfungsmittel (2,4-D) und die Keimhemmittel charakterisiert. Besonders große Aussichten billigt der Verf. dem neuen Nebelverfahren (Aerosol) zu. Abschließend wird gefordert, nach den ungeahnten Erfolgen empirischer Erarbeitung synthetischer Mittel nun der Grundlagenforschung vermehrte Aufmerksamkeit zuzuwenden, und zwar einerseits der Physiologie der Insektenernährung und andererseits der Wirkungsweise der Insektizide, wobei die Aufmerksamkeit auf die Möglichkeiten zur radioaktiven Maskierung einzelner Moleküle gelenkt wird.

Blunck (Bonn).

***Metcalf, R. L.:** Relative Toxicities of isomeric Hexachlorocyclohexanes and related Materials to Thrips. — Journ. econ. Entom. **40**, 522—525, 1947. — (Ref.: Rev. appl. Entom. **37**, 196—197, 1949.)

Die Chlorierung von Benzol bei ultraviolettem Licht zwecks Gewinnung des γ-Isomers von Benzolhexachlorid führt stets zur Entstehung mehrerer Stereoisomeren. Von den 16 theoretisch möglichen Bildungen sind mindestens 5 als selbständige chemische Körper in dem Rohprodukt sichergestellt. Obgleich diese Isomeren sich in ihren physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften weitgehend unterscheiden, macht die Trennung und Reinigung des aktiven γ-Isomers soviel Mühe, daß die meisten Handelspräparate wahrscheinlich aus Gemischen der Isomeren bestehen. Es ergab sich, daß das rohe Benzolhexachlorid genähert 65—70% des α-, 5% des β-, 10—12% des γ, 6% des δ- und 4% des ε-Isomers, ferner 4% Benzolheptachlorid und 0,6% Benzoloctochlorid (1, 1, 2, 2, 3, 4, 5, 6-Octochlorcyclohexan) enthält, wobei das letztere

durch Chlorierung von Monochlor- und Dichlorbenzolen entsteht. Bei Gegenwart von Alkali in alkoholischer Lösung geben das α-, γ- und δ-Isomer von Benzolhexachlorid 3 Moleküle von Chlorwasserstoff frei und bilden dabei hauptsächlich 1, 2, 4-Trichlorbenzol und geringere Mengen von 1, 2, 3- und 1, 3, 5-Trichlorbenzol. Ähnlich verhält sich das ε-Isomer. Angesichts der nahen strukturellen Verwandtschaft zwischen den Isomeren und verwandten Gebilden wurde versucht, die relative Giftigkeit zu bestimmen und zu ermitteln, ob eine der „inaktiven" Isomeren synergetische oder antagonistische Wirkungen auf die toxische Leistung des γ-Isomers ausübt. In Versuchen mit Vollkerfen von *Heliothrips haemorrhoidalis* Bch., bei denen diese 24 Stunden auf Orangen belassen wurden, die vorher 1 Sekunde in standartisierte w/v-Acetonlösungen des Materials getaucht und dann wieder trocken geworden waren, ergab ein Vergleich der genähert mittleren letalen Konzentrationen der Lösungen, aus denen die Niederschläge erhalten waren, daß das γ-Isomer von Benzolhexachlorid um 10, 25, 50 bzw. 100 mal giftiger war als p, p'-DDT, Toxaphen, Chlordan und Hexaäthyltetraphosphat. Es war ferner 1000 bzw. 10000 mal so giftig wie das α- bzw. δ-Isomer und mehr als 10000 mal so giftig wie das β- und das ε-Isomer. Benzolhexabromid, 1, 2, 4-Trichlorbenzol, verschiedene Hepta- und Octachloride von Benzol und Benzolenneachlorid (1, 1, 2, 2, 3, 4, 4, 5, 6-Enneachlorcyclohexan) waren 1000 mal weniger giftig als die mittlere letale Konzentration von γ-Benzolhexachlorid. Mischungen von γ-Benzolhexachlorid mit jeder der 4 anderen Isomeren in 10- oder 100-facher Konzentration oder mit allen vieren in verschiedenen entsprechenden Rohprodukten waren nicht merklich stärker oder weniger giftig als das γ-Isomer allein in derselben Konzentration. Es wird also, vom praktischen Standpunkt aus gesehen, die insektizide Wirksamkeit jeder Isomerenmischung von Benzolhexachlorid gegen *H. haemorrhoidalis* durch deren Gehalt an dem γ-Isomer bestimmt. Ein Rohprodukt von Benzolhexachlorid mit 2% des γ-Isomers schien keine längere Nachwirkung des Niederschlags zu haben als das reine γ-Benzolhexachlorid bei demselben Gehalt an dem γ-Isomer. Meso-Inositol zeigte bei Anwendung in 500facher Stärke wie die mittlere letale Konzentration von γ-Benzolhexachlorid keine Giftwirkung auf den Thrips, und seine Gegenwart in dieser Stärke hatte keinen Einfluß auf die Giftigkeit des γ-Isomers.

Blunck (Bonn).

Frear, D. E. H.: A Catalogue of Insecticides and Fungicides. Vol. I, Chemical Insecticides. — Vol. II, Chemical Fungicides and Plant Insecticides. Publishers: Waltham, Mass. USA.; The Chronica Botanica Co.; Groningen, Holland: N.V. Erven P. Noordhoff. Preis Bd. I: 6,50 Dollar, Bd. II: 5.50 Dollar.

Das Werk von Donald Frear ist eine aus zwei Bänden bestehende Zusammenstellung fast aller auf insektizide oder fungizide Wirkung untersuchten chemischen Stoffe, Drogen usw. bis zum Januar 1944. Insgesamt sind mehr als 10000 Stoffe aufgeführt, darunter Daten von etwa 4000 Stoffen, die bisher in der Literatur überhaupt noch nicht enthalten waren. Der 1. Band beginnt mit einem kurzen „Vorwort", das die Entstehung des Werkes behandelt. Es folgt eine „Einführung", die dem Benutzer das Auffinden des gesuchten Stoffes möglich machen soll. Da eine alphabetische Ordnung der Stoffe nach Ansicht des Verf. nicht in Frage kommt, wählt er ein neuartiges System, das die Stoffe nach ihrer chemischen Formel einordnet. Diese wird in bestimmte Gruppen zerlegt, denen bestimmte Zahlenwerte zugeordnet werden. Die Zahlenwerte sind einer umfangreichen Tabelle zu entnehmen und werden der Größe nach geordnet. Die hierbei entstehende Zahlenfolge ist die „code number" des Stoffes, unter der er nunmehr leicht aufgefunden werden kann. Auf die „Einführung" folgt der Hauptteil des Werkes: die nach der „code number" geordneten „chemischen Insektizide" mit eindeutiger chemischer Formel; dann folgen die „Kondensationsprodukte" und „verschiedene Insektizide", d. h. solche mit unbestimmter chemischer Zusammensetzung. Den Abschluß bildet der Literaturnachweis (zugleich Autorenregister) und ein Patentregister.

Im 2. Band sind „Vorwort" und „Einführung" in gleicher Weise wiedergegeben wie in Band 1, so daß man diesen auch ohne Zuhilfenahme des ersten benutzen kann. Es folgen die „chemischen Fungizide", geordnet nach dem „code-system", die „Kondensationsprodukte", die „pflanzlichen Fungizide" und

„verschiedene Fungizide". Weiterhin sind noch eine große Zahl von „pflanzlichen Insektiziden" aufgeführt. Es folgen der Literaturnachweis (wiederum zugleich Autorenregister) und ein Patentregister. Den Abschluß bildet ein alphabetisches Verzeichnis aller in beiden Bänden aufgeführten Stoffe. Über jeden Stoff sind, soweit möglich, folgende Angaben gemacht: Der chemische Name des Stoffes, die chemische Formel bzw. die sonst gebräuchliche Bezeichnung, die Anwendungskonzentration, die Schädlinge — Insekten oder Pilze —, an denen die Versuche durchgeführt wurden, das Versuchsergebnis und die Literaturangabe. Die Versuchsergebnisse sind z. T. in Zahlen, z. T. auch nur in Worten wie „hoch wirksam", „wenig wirksam" usw. angegeben.

Jedem, der in Wissenschaft oder Praxis über Insektizide oder Fungizide arbeitet, wird die Bedeutung dieses Sammelwerkes ohne weiteres klar sein, ein besonderer Hinweis dürfte sich daher an dieser Stelle erübrigen. Leider ist bisher nicht bekannt, ob und zu welchem Preis das Werk in Deutschland erhältlich ist. Der Auslandspreis von 12 Dollar für beide Bände muß für ein derartiges umfangreiches Nachschlagewerk als niedrig bezeichnet werden.

Der Catalogue of Insecticides and Fungicides wird sicher einmal zur Standardausrüstung eines jeden Labors gehören, das auf diesem Gebiet tätig ist. Erwünscht wären allerdings laufende Nachträge, die im Anschluß die Versuchsergebnisse ab 1944 in gleicher Weise zusammenfassen.

Zeumer (Braunschweig).

***Jenny, J.:** Spritzrohr, Düse, Druck und Drehzahl. Sparsames Spritzen. Schweiz. Z. f. Obst- u. Weinbau **53,** 137—138, 1944. — (Ref.: Neuh. Pflanzenschutz Jg. 37, 79, 1944.)

Bei den auf Langstrahl und Nebel regulierbaren Spritzrohren darf die Düse, um in der Mittel- und Vollstrahlstellung Flüssigkeit zu sparen, nicht zu groß sein. Für hohe Bäume ist die Langdüse und ein 1—1,5 m langes Rohr empfehlenswert. Bei den unregulierbaren Spritzrohren, die bei gleicher Düsenöffnung weniger Flüssigkeit durchlassen als die Strahldüsen, ist eine geeignete mittelfeine Düse zu ermitteln: bei zu großer Düse ist die Zerstäubung zu grob, bei zu kleiner Düse zu fein und wenig weitreichend. — Bei zu geringem Druck wird die Zerstäubung mangelhaft und die Arbeitszeit vergrößert, bei zu starkem Druck der Verbrauch an Spritzmitteln, Öl und Brennstoff zu hoch, außerdem das Gerät, ebenso wie bei zu hoher Drehzahl, zu sehr abgenutzt.

Jahn (Dresden).

***Beament, J. W. L.:** The Penetration of the Insect Egg-shells. I. Penetration of the Chorion of *Rhodnius prolixus* Stähl. — Bull. Ent. Res. **39**, 359—383, 1948. — (Ref.: Rev. appl. Entom. **37** Ser. A, 110, 1949.)

Verf. hat die Eihülle von *Rhodnius prolixus* und deren Durchdringung von oviziden Substanzen eingehend untersucht. Als Ovizide wurden einfache chemische Verbindungen mit niederem Molekulargewicht gewählt, deren chemische und physikalische Eigenschaften genau bekannt sind. Lipophile wie hydrophile Substanzen sind nicht in der Lage, das Chorion zu durchdringen. Nur einige stark ätzende Flüssigkeiten, z. B. Ameisensäure, machen eine Ausnahme. Mittels spezieller Farbstoffe wurde das Eindringen durch die Mikropyle bzw. die in einem Felde vereinigten Mikropylen nachgewiesen. Für hydrophile Substanzen stellt die in der Mikropyle enthaltene Luft das Haupthindernis dar, da diese nur sehr langsam verdrängt wird. Wachslösungsmittel zeigen die schnellste Wirkung und sind anderen lipophilen Substanzen überlegen. Die unterschiedliche Wirkung gleicher Stoffe bei verschiedenen Eiern beruht auf der verschieden starken Ausbildung einer Zementschicht, die aus gegerbten Proteinen besteht. Bei jungen Weibchen wird sie in der Regel stärker ausgebildet und verschließt dann häufig die Mikropyle, wodurch diese Eier besonders resistent werden. Pfaff (Bonn).

Verantwortlicher Schriftleiter: Professor Dr. Hans Blunck, (22c) Bad Godesberg, Wendelstadtallee 4. Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart, z. Z. Ludwigsburg, Körnerstr. 16. Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheinungsweise monatlich einmal, evtl. zweimonatlich ein Doppelheft. Bezugspreis ab Jahrg. 1949 (erweiterter Umfang) halbjährl. DM 25.30. Die Zeitschrift kann nur jahrgangsweise abgegeben werden. Anzeigenannahme: Ludwigsburg, Körnerstraße 16. — Postscheckkonto Stuttgart 7463.

Wichtige Neuerscheinungen:

Einführung in die Phytologie

Von Prof. Dr. Heinrich Walter, Hohenheim.

Band I: Grundlagen des Pflanzenlebens

und ihre Bedeutung für den Menschen. Einführung in die allgemeine Botanik für Studierende der Hochschulen. 3. verbesserte Auflage. 491 Seiten mit 638 Einzelfiguren auf 269 Abbildungen. Gebunden DM 15.—

Band II: Grundlagen des Pflanzensystems

Einführung in die spezielle Botanik für Studierende der Hochschulen. 261 Seiten. Mit 752 Einzelfiguren auf 157 Abbildungen. Gebunden DM 10.—

Band III: Grundlagen der Pflanzenverbreitung

Einführung in die Pflanzengeographie für Studierende der Hochschulen gelangt in 2 Teilen zur Ausgabe.

1. Teil: Standortslehre (analytisch-ökologische Geobotanik.)

Lieferung 1: Der Wärmefaktor oder die Temperaturverhältnisse. 108 Seiten mit 49 Abbildungen. DM 6.—.

Lieferung 2: Der Wasserfaktor oder die Hydraturverhältnisse. 224 Seiten mit 107 Abbildungen. DM 11.80.

Lieferung 3: Schluß der Standortslehre. Erscheint Ende 1950.

In Vorbereitung befinden sich ferner:

2. Teil: Arealkunde (historisch-floristische Geobotanik) sowie der abschließende

Band IV: Grundlagen der Vegetationsgliederung

(Pflanzensoziologie und synthetisch-ökologische Geobotanik.)

Aus den Urteilen der Fachpresse: „. . . . Die Lektüre des Werkes ist ungemein lebendig und anregend. Zahlreiche didaktisch gut gewählte, großenteils neue Bilder erleichtern das Verständnis der nicht immer einfachen Dinge. Aus der neuartigen Gliederung des Stoffes ergeben sich eine Menge neuer Beziehungen, die vielfach schlaglichtartig wirkend besondere Anregungen bieten. So ist das Buch eine sehr ausdrucksvolle Leistung eines sehr vielseitigen Forschers und anregenden Lehrers, das vor allem bei den angewandten Botanikern besonders hohen Beifall finden wird . . . .".

„Die Naturwissenschaften", 34. Jg., H. 3.

„. . . . Wie bereits der erste, zeichnet sich auch der zweite Band durch klare und fesselnde Darstellungsweise aus. . . . . Der Praktiker findet tatsächlich alles, was er braucht . . . .".

Dr. D. v. Denffer in der „Göttinger Universitätszeitung", 3. Jg., Nr. 21.

Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie

Von Dr. Heinz Ellenberg, Stuttgart-Hohenheim, Botanisches Institut.

Band 1: Unkrautgemeinschaften als Zeiger für Klima und Boden

141 Seiten mit 23 Abb. DM 6.80.

Band 2: Wiesen und Weiden

und ihre standörtliche Bewertung. In Vorbereitung.

Band 3: Planung der bäuerlichen Kulturlandschaft

mit Hilfe der Pflanzensoziologie. In Vorbereitung.

Die Arbeitsmethoden der Mitschurinschen Pflanzenzüchtung

Eine kritische Darstellung der Methoden und Anschauungen von J. W. Mitschurin und T. D. Lyssenko. Von Dozent E. Sankewitsch, Heidelberg, mit einem Geleitwort von Prof. Dr. Ludwig, Heidelberg. 172 Seiten mit 6 Abbildungen. Preis DM 6.50.

„Die Methoden und Anschauungen der sowjetrussischen Vererbungsforscher und Pflanzenzüchter haben in der letzten Zeit die Tagespresse häufig beschäftigt. Der fachlich interessierte Leser wird es daher umso wärmer begrüßen, wenn hier einmal abseits vom parteiischen Streit der Versuch gemacht wird, die Ergebnisse dieser Züchtungsforschung von sachlicher Warte aus darzustellen. Daß der jetzt in Westdeutschland lebende Verfasser bis 1943 in Rußland als Pflanzenzüchter arbeitete und die Entwicklung dieser Forschung in enger Verbindung mit Lyssenkos Mitarbeitern erlebte, gibt der Darstellung ihren besonderen Wert . . ."

Prof. Dr. O. Heuser in den „Nachrichten für Beratung und Ausbildung in der Landwirtschaft", 3. Jahrg., Nr. 4.

EUGEN ULMER · STUTTGART / z. Z. LUDWIGSBURG
VERLAG FÜR LANDWIRTSCHAFT, GARTENBAU UND NATURWISSENSCHAFTEN

Flugblätter der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig

Die Flugblätter der Biol. Bundesanstalt Braunschweig behandeln allgemeine Fragen des Pflanzenschutzes sowie die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge an Kulturpflanzen, den Vorrats- und Holzschutz und die Unkrautbekämpfung. Nach Sachgebieten geordnet, sind die Flugblätter in Gruppen von A—P zusammengefaßt.

In dieser Flugblattreihe sind jetzt erschienen:

A. Allgemeiner Pflanzenschutz und Organisationen

A 3. Pape: Wie holt man sich Rat über Pflanzenkrankheiten u. Schädlinge? (6 S.)

B. Pflanzenschutzmittel und Geräte

B 7. Winkelmann: Beizgeräte . . . . . (4 S.)

C. Allgemeine Schädlinge und Krankheiten

C 1. Meyer-Hermann: Richtlinien zur Spatzenbekämpfung . . . . . (4 S.)
C 2. Mehl: Die Wühlmaus . . . . . (12 S.)
C 3. Pustet: Die Bisamratte . . . . . (12 S.)
C 5. Mehl: Die Feldmaus. . . . . (12 S.)

D. Getreide

D 1. Rademacher: Die Dörrfleckenkrankheit des Hafers und andere Manganmangelerscheinungen . . . . . (8 S.)
D 5. Hassebrauk: Die Getreideroste . . . . . (6 S. u. 1 Farbtafel)*)
D 6. Winter: Die Getreidefußkrankheiten . . . . . (6 S.)
D 8. Rademacher: Die Flissigkeit (Weißährigkeit) des Hafers . . . . (6 S.)
D 10. Goffart: Das Stock- oder Stengelälchen . . . . . (6 S.)

E. Kartoffel

E 1. Köhler: Viruskrankheiten der Kartoffel . . . . . (8 S.)
E 2. Stapp: Die Schwarzbeinigkeit und Knollennaßfäule der Kartoffel . (4 S.)
E 3. Braun: Der Kartoffelkrebs . . . . . (4 S.)
E 5. Stapp: Bakterienringfäule der Kartoffel . . . . . (4 S.)
E 6. Braun: Die Wurzeltöterkrankheit der Kartoffel . . . . . (4 S.)
E 7. Winkelmann: Die Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel . . . . (4 S.)
E 8. Drees: Der Kartoffelkäfer . . . . . (4 S. und 1 Farbtafel)

F. Rüben

F 1. Brandenburg: Bormangelkrankheiten der Rüben, Herz- und Trockenfäule, Glasigkeit . . . . . (6 S.)
F 2. Goffart: Die Rüben-, Hafer- und Kartoffelnematoden . . . . . (8 S.)
F 3. Heiling-Steudel: Die Vergilbungskrankheit der Rübe (8 S. u. 1 Farbtafel)*)
F 5. Blunck und Rademacher: Die Rübenfliege und ihre Bekämpfung (6 S.)
F 6. Fischer: Die Rübenwanzen-Kräuselkrankheit . . . . . (6 S.)

Preise der Flugblätter bei einem Umfang von	einzeln	ab 100 Stück	ab 1000 Stück
4 Seiten	DM —.10	DM —.08	DM —.05½
6 Seiten	DM —.14	DM —.11	DM —.08
8 Seiten	DM —.17	DM —.14	DM —.10
12 Seiten	DM —.24	DM —.19	DM —.14

*) D 5 und F 3 Sonderpreis: einzeln DM —.30, in Partien auf Anfrage. — Weitere Nummern in Vorbereitung. — Schluß dieser Liste folgt in Heft 3/4.

Nach langem Fehlen ist in neuer Bindequote lieferbar:

Atlas der Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen

Herausgegeben von Professor Dr. O. v. Kirchner.

I. Serie: **Getreidearten.** 24 in feinstem Farbdruck ausgeführte Tafeln mit Text. In Mappe DM 14.40.

II. Serie: **Hülsenfrüchte, Futtergräser und Futterkräuter.** 22 Farbtafeln mit Text. In Mappe DM 14.40.

III. Serie: **Wurzelgewächse und Handelsgewächse.** 28 Farbtafeln mit Text. 2. Auflage. In Mappe DM 18.—.

IV. Serie: **Gemüse und Küchenpflanzen.** 14 Farbtafeln mit Text. 2. Auflage. In Mappe DM 10.80.

V. Serie: **Obstbäume.** 30 Farbtafeln mit Text. 2. Auflage. In Mappe. DM 16.20.

EUGEN ULMER · STUTTGART / z. Z. LUDWIGSBURG
VERLAG FÜR LANDWIRTSCHAFT, GARTENBAU UND NATURWISSENSCHAFTEN